

NEUE ENTOMOLOGISCHE NACHRICHTEN

aus dem Entomologischen Museum
Dr. Ulf Eitschberger

Beiträge zur Ökologie, Faunistik
und Systematik von Lepidopteren

24. Band ISSN 0722-3773 Aug. 1989

KLAUS G. SCHURIAN

Revision der Lysandra-Gruppe des Genus Polyommatus LATR. (Lepidoptera: Lycaenidae)

Verlag: Dr. Ulf Eitschberger, Humboldtstr. 13a, D-8688 Marktleuthen

Einzelpreis: DM 65,—

NEUE ENTOMOLOGISCHE NACHRICHTEN

aus dem Entomologischen Museum
Dr. Ulf Eitschberger

Beiträge zur Ökologie, Faunistik
und Systematik von Lepidopteren

Herausgeber und Schriftleitung:
Dr. ULF EITSCHBERGER,
Humboldtstr. 13a, D-8688 Marktleuthen

ISSN 0722-3773

Revision der Lysandra-Gruppe des Genus Polyommatus LATR. (Lepidoptera: Lycaenidae)

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaften
vorgelegt im Fachbereich Biologie
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

von
Klaus G. Schurian
aus
Frankfurt am Main

Frankfurt am Main, Oktober 1988

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereichs Biologie
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main.
Ein Exemplar der ungekürzten Arbeit liegt
der Senckenbergischen Bibliothek der
Universität vor.

Dekan: Prof. Dr. Th. Butterfaß
Erster Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. D. S. Peters
Zweiter Berichterstatter: Prof. Dr. U. Maschwitz
Tag der Promotion: 13. Oktober 1988

Blauer Schmetterling

Flügelt ein kleiner blauer
Falter vom Winde geweht,
Ein perlmutterner Schauer
Glitzert, flimmert, vergeht.

So mit Augenblicksblinken,
So im Vorüberwehn
Sah ich das Glück mir winken,
Glitzern, flimmern, vergehn.

Hermann Hesse

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG

Die Bläulinge (Familie *Lycaenidae*) bereiteten dem Systematiker seit jeher besondere Schwierigkeiten. Dies ist vor allem in der habituellen Ähnlichkeit der Imagines begründet. Dementsprechend forderten immer wieder Bearbeiter faunistischer Listen, daß sich Spezialisten dieser Gruppe widmen mögen, da Unklarheiten bezüglich der systematischen Stellung vieler Formen bestünden (u.a. QUERCI, 1925; ROMEI, 1927; BRETHERTON, 1966).
Die Unterteilung in Spezies nach ausschließlich morphologischen Gesichtspunkten, wie sie in den letzten 150 Jahren üblich war, mußte zwangsläufig subjektiv bleiben, da die Streuung der Merkmale von der Anzahl der untersuchten Tiere, dem Fundort und klimatischen Schwankungen abhängig ist. Dies führte zu einer immer größeren Flut von Formen, "Abarten" und Unterarten, je genauer die Verbreitung erforscht wurde.

Ein mangelnder Kenntnisstand bezüglich der Praeimaginalstadien fast aller hier behandelten Taxa sowie fehlende Fakten über die Wirtspflanzen und ökologischen Ansprüche an den jeweiligen Lebensraum machen es verständlich, daß die Bewertung morphologischer Merkmale allzusehr in den Vordergund der Betrachtungen gestellt wurde.

Nachdem von mir im Jahre 1974 eine erste kritische Bestandsaufnahme der Bläulingsgattung *Lysandra* versucht worden war, soll jetzt unter Einbeziehung umfangreicheren Materials aus Privat- und musealen Sammlungen, biologischer Fakten, einer chorologischen Erfassung der Arten und der Anwendung des Biospezies-Konzepts (MAYR, 1967) eine Neubearbeitung und Einteilung der Gruppe vorgenommen werden.

Nach reiflicher Überlegung erscheint es mir sinnvoll, die *Lysandra*-Gruppe im Rang einer Untergattung zu behandeln und zur Gattung *Polyommatus* zu stellen. So haben sowohl *P.* (*L.*) *coridon* als auch *Polyommatus* (*Meleageria*) *daphnis* die Bunte Kronwicke (*Coronilla varia* L.) als larvale Futterpflanze, die Falter des Subgenus *Agrodiaetus* stehen bezüglich der Genitalstrukturen der *Lysandra*-Gruppe nahe, und Larven sowie Imagines von *Plebicula escheri* sind denen von *P.* (*L.*) *coridon* so ähnlich, daß sie von Nichtspezialisten leicht verwechselt werden können. In der neueren Literatur (KUDRNA, 1987), siehe auch FIEDLER, 1987 und BALLETTO, mündlich) wurde daher bereits eine der obigen Umstellung entsprechende Neueinteilung der Genera vorgenommen (vergl. auch Kapitel 7).

2. LITERATURÜBERSICHT

Entsprechend der Neigung der zum Subgenus *Lysandra* gehörenden Falter zu mannigfacher farblicher Abweichung, besonders der Männchen, wurde im Laufe der Zeit eine ungeheure Fülle an Namen aufgestellt.
Es ist nicht Aufgabe dieser Arbeit, auf alle diese Namen einzugehen, zumal sich der weitaus größte Teil auf sogenannte "Aberrationen", also nomenklatorisch nicht verfügbare infrasubspezifische Namen, bezieht. Es werden daher im folgenden nur solche Namen aufgeführt oder zitiert, die im Sinne der Nomenklaturregeln verfügbar sind, sich also auf Spezies oder Subspezies im heutigen Sinne beziehen.

A) Zeitraum circa 1761 - 1852

Der älteste Name stammt von PODA: *Papilio coridon* PODA, 1761. Im Jahre 1775 beschrieb ROTTEMBURG einen Schmetterling *P. bellargus*, der wie *coridon* die für diese Gruppe charakteristischen Zeichnungsanlagen (Tafel 1), die gleiche Größe und gescheckte Fransen aufwies. Der ebenfalls von ROTTEMBURG beschriebene und abgebildete *thetis* stellte sich erst sehr viel später als ein blaues Weibchen von *bellargus* heraus und ist demnach ein Synonym zu diesem (ebenso *ceronus* ESPER, 1784). Der Artstatus von *bellargus* wurde zu keiner Zeit angezweifelt: "Hier herrscht nun hinsichtlich des ♂-Typus kaum irgendwelche Meinungsverschiedenheit. Das gleichmäßige strahlende Himmelblau, die ringsum laufende feine schwarze Saumlinie und die an allen Aderenden schwarz gescheckten Fransen sind für diese Spezies charakteristisch" (COURVOISIER, 1910:168).
Eine Reihe weiterer Formen wurde von dem Regensburger Entomologen HERRICH-SCHÄFFER (1843-1856) in seinem Werk "Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa. Zugleich als Text, Revision und Supplement zu Jakob Hübner's Sammlung europäischer Schmetterlinge" aufgestellt. Die für damalige Verhältnisse hervorragenden handkolorierten Farbtafeln sind in ihrer Präzision wohl zu keiner Zeit mehr übertroffen worden und stellen daher eine wichtige Quelle dar.

Entsprechend der Gepflogenheit der damaligen Zeit, keine genauen Fundorte anzugeben, läßt sich der Typenfundort vieler Arten nicht mehr exakt fixieren oder muß aus anderen Quellen erschlossen werden. Das hatte zur Folge, daß zum Beispiel lange unklar war, für welche kleinasiatische Form der Name *corydonius* Verwendung finden sollte: "d. *Corydonius* Kef. Suppl. 595-596. aus der Türkei, dürfte eben so gut eigene Art seyn als *Polonus*" (HERRICH-SCHÄFFER, 1852:27). Am Ende des Absatzes steht jedoch bei HERRICH-SCHÄFFER als Fundortangabe "Südrussland", während an anderer Stelle (1856:1) auch nicht KEFERSTEIN, sondern EVERSMANN als Bezugsquelle angegeben wurde.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *hispanus* H.-S., wo es lediglich heißt: "Exemplare aus Spanien sind auffallend klein und lebhaft gefärbt", l.c. p.27 (siehe Tafel 1).

Forscht man nach, woher HERRICH-SCHÄFFER sein Material erhielt, so stellt sich heraus, daß es nur in den seltensten Fällen direkt vom Fänger kam, vielmehr versandten die Sammler die Tiere in erster Linie an denjenigen, von dem die Reise finanziert wurde, und dieser gab einen Teil des Materials an Dritte und Vierte weiter. Auf diesen Punkt wird noch einmal zurückzukommen sein (vergl. p.9).

Gesichert ist, daß JULIUS LEDERER aus Wien einen Teil des von HERRICH-SCHÄFFER bearbeiteten Materials selbst fing (u.a. in Spanien und der Türkei) oder aber für diesen besorgte: "Später erhielt ich von Herr LEDERER zwei schöne Pärchen" (HERRICH-SCHÄFFER, 1852:32). Ihm neu erscheinende Arten oder Unterarten beschrieb LEDERER jedoch auch oft selbst, so unter

anderen "*L. caucasica*": "*Lycaena Corydon* SCOP. var. *caucasica* LED. (*Polona* LED. Wien. Ent. Mtsch. T. VIII., p.116, non Z.)" und ebenso *L. olympica* "*Corydon* Var. *Olympica* vom Olymp bei Brussa (vielleicht eins mit der nicht näher bezeichneten Var. *Ossmar* HEYDENR.) zeichnet sich durch mattes Milchblau des Mannes aus" (LEDERER, 1852:36-37). In einem Nachtrag führte LEDERER jedoch aus: "Zu *Lycaena Corydon*, Var.*Corydonius*, Fig. 595-96 (= meiner *Olympica*, welcher Name also einzugehen hat)" (1852:53). Es erscheint heute unverständlich und zeigt zugleich die Unsicherheit in der taxonomischen Beurteilung der *Lysandra*-Gruppe durch LEDERER, daß er selbst seine *olympica* einzog, obwohl sie wahrscheinlich 2000 km weiter westlich gefangen wurde und sich zudem auch phänotypisch von *corydonius* deutlich unterscheidet.

Unklarheit herrscht auch bezüglich des von GERHARD (1851) aufgestellten Namens *ossmar*: "86. Var. *Ossmar*. BISCHOFF. Türkei. Platte 31. Fig. 4. a,b, ♂, c, ♀ Diese ebenfalls nur selten vorkommende Var. empfing ich durch Herrn BISCHOFF, der dieselbe in der Türkei fing" (GERHARD, 1851:17). Abgesehen davon, daß der erwähnte BISCHOFF selbst wohl niemals in der Türkei war, sondern als Fänger ein gewisser WAGNER in Frage kommt, kann man aus der mitgelieferten Tafel ("Platte" 31) nicht mit letzter Sicherheit erkennen, woher das Tier wirklich stammt. Es erscheint auch in diesem Falle wahrscheinlich, daß BISCHOFF aus Augsburg das erhaltene Material weitergab, möglicherweise an GERHARD, HERRICH-SCHÄFFER und andere.

B) Zeitraum circa 1878 - 1900

Auch STAUDINGER brachte die Formen des Subgenus *Lysandra* oftmals durcheinander. Obwohl er über eine hervorragende Formenkenntnis und eine große Materialfülle verfügte, in der er sicher von keinem Entomologen des 19. Jahrhunderts übertroffen wurde, trug gerade er nicht wenig zur allgemeinen Verwirrung dieser Bläulingsgruppe bei. Hierzu ein Beispiel: "Dass *Polona* nichts weiter ist als eine *Bellargus* var. oder ab. davon bin ich völlig überzeugt. LEDERER griff vollständige *Polona* im Taurus und zwar, wie ich glaube nur diese Form" (STAUDINGER, 1878:244). Dazu muß erläutert werden, daß *polonus* von ZELLER (1845) als ein Hybrid *coridon* x *bellargus* (aus Schlesien) beschrieben worden war, was sich auch durch nachträgliche Untersuchungen (DE LESSE 1960, 1961, 1969a, b) als richtig herausgestellt hatte.
Auch bei "*corydonius*" stiftete STAUDINGER Verwirrung: "Alle von uns gefangenen Stücke gehören der v. *Corydonius* an, wo die ♂♂ das matte Milchblau führen, welches dem Blau von *Meleager* sehr nahe kommt" (STAUDINGER, 1878:245). LEDERER (1852) hatte dieses "matte Milchblau" aber nicht auf *corydonius*, sondern auf *olympica* bezogen (siehe oben), ein Umstand, der von STAUDINGER offenbar übersehen worden war.

C) Zeitraum circa 1909 - 1956

Mehr Klarheit bezüglich einer Reihe von *Lysandra*-Formen brachten die Untersuchungen von TUTT (1910-1914). In "British Butterflies" (Bd. 4) findet sich eine Fülle wichtiger Details, vor allem auch zur Biologie von *coridon* und *bellargus*. Ihm ist auch die Abklärung der Frage, um was es sich bei dem oben erwähnten *polonus* handeln könne, zu verdanken (1910a).
In die gleiche Zeit fiel auch der Beginn des großen SEITZschen Werkes (1909). SEITZ übernahm die damals gängige Auffassung, daß es zwei Arten gebe: *bellargus* und *coridon*. Alle für ihn wichtigen Formen ordnete er diesen beiden Spezies zu. BOLLOW (1931), der die Neubearbeitung der Lycaeniden übernommen hatte, wich im Supplement-Band von dieser Meinung ab. Es wurden nun drei Arten angegeben:

1.: *L. coridon* (78 Formen, Varietäten, Aberrationen)
2.: *L. albicans* (16 Formen, Varietäten, Aberrationen)
3.: *L. bellargus* (117 Formen, Varietäten, Aberrationen).

Neue Impulse in die Diskussion um die *Lysandra*-Gruppe brachten die Beobachtungen von "Feldentomologen". So vertrat RIBBE (1910) die folgende Ansicht: "Bei *coridon* v. *albicans* muß ich wieder gegen SEITZ und REBEL meine Meinung, die sich auf großes Material und Beobachtungen an Ort und Stelle stützt, äußern. Nach REBEL ist *albicans* nur eine Aberration der Oberseite..." "...Mir liegen, wo ich dies schreibe, gegen 600 *coridon albicans* aus Andalusien und circa 400 *coridon* aus anderen Gebieten vor, mein Material ist demnach genügend groß, um ein Urteil fällen zu können, ob wir es mit einer Aberration oder mit einer Lokalrasse zu tun haben. Hinzu kommt noch, daß meine *albicans* aus drei verschiedenen Jahren stammen. *Albicans* ist nach meiner Meinung eine gute, scharf ausgeprägte Lokalrasse, die überall in Andalusien gefangen wird, sie ist sehr konstant, und habe ich unter meinem sehr reichhaltigen Material meiner Sammlung auch nicht einen in Andalusien gefangenen Übergang zu *coridon* oder *hispana* gefunden" (RIBBE, 1910:199).
Auch zu dem scheinbar gemeinsamen Vorkommen einiger Formen in Zentralspanien, wie es CHAPMAN (1901) und NICHOLL (1897) beobachteten, nahm RIBBE Stellung: "Aus diesem gemeinsamen Vorkommen sollte man nun doch viel eher schließen, daß *hispana*, *albicans*, *corydonius* und *coridon* gut getrennte Formen sind, die sich nicht untereinander vermischen, denn sonst würden diese Formen doch nach und nach aufhören zu bestehen. Auch aus Teruel sind mir zwischen *coridon*, *hispana* und *albicans* keine Übergänge oder Zwischenformen bekannt geworden..." (RIBBE, 1910:200). RIBBE übertrug hier in unzulässiger Weise seine in Südspanien gewonnenen - durchaus richtigen - Erfahrungen auf die Verhältnisse in Zentralspanien, die er aus eigener Erfahrung nicht kannte.
TUTT (1910-1914) war damit keineswegs einverstanden: "In the Natural History Museum, is an example labelled 'Sierra Nevada, Cote de Huejar; RENE OBERTHÜR, July 1879,' quite different from the remaining series of *albicans*, with distinct greenish-white metallic scales not covered with the long white hairs of *albicans*, and with the margin of the forewings more strongly banded, but with the spots indicated. This is in reality nearer GERHARD's *arragonensis* than *albicans* in appearence, and probably bears exactly the same relation to *albicans* that *arragonensis* does to *caerulescens*. This form we would call *transalbicans*" (TUTT, 1910-1914:52).
TUTT sah in dieser von ihm neu beschriebenen Form demnach einen Übergang zwischen *albicans* und *arragonensis*, und es wird deutlich, daß die unterschiedliche Bewertung der Phänotypen allzusehr dem subjektiven Empfinden des jeweiligen Entomologen anhaftete, als daß hier eine Übereinstimmung hätte erzielt werden können. Ebenfalls eine konträre Meinung zu RIBBE (1910) vertrat COURVOISIER (1910). Aufgrund umfangreicher Literaturrecherchen, vor allem aber nach Durchsicht großer Falterserien - hierin RIBBE vergleichbar - stellte er fest: "Auch zwischen diesen Formen (gemeint sind *graeca*, *meridionalis* und *constanti*) und F. *rezniceki* BARTEL (Guben Ent. Z. 1904, No. 29), kann ich nach Exemplaren, die ich von diesem Autor und von Andern mehrfach zugeschickt erhielt, absolut kein trennendes Merkmal feststellen. Vergleicht man ganze Serien derselben, so gehen sie alle ineinander über" (COURVOISIER, 1910:177). Es bleibt festzuhalten, daß COURVOISIER aus dem gemeinsamen Vorkommen verschiedener Formen an einer Lokalität schloß, es müsse sich um eine Art (*coridon*) handeln, während RIBBE darin ein arttrennendes Merkmal sah.

Im Jahre 1915 stellte VERITY (1915b) die Hypothese auf, daß es in der *coridon*-Gruppe zwei Arten gebe. Die übrigen Formen ordnete Verity diesen beiden Arten in folgender Weise zu:

L. corydon PODA L.	*arragonensis* GERHARD
corydon PODA	*arragonensis* GERH.
apennina Z.	*rezniceki* BARTEL
graeca RÜHL	*constanti* REV.
hispana H.-S.	*florentina* VRTY.
albicans BDV.	*marginata-viridescens* TUTT
corydonius H.-S.	
caucasica LED.	

VERITY führte als Beweis an, daß er auf den Poggioni-Hügeln bei Florenz *coridon* und *arragonensis* am selben Fundort gemeinsam gefangen habe, und zwar seien dort Anfang September frisch geschlüpfte und bereits abgeflogene Exemplare zusammen vorgekommen, man habe die Tiere phänotypisch unterscheiden können. COURVOISIER (1917) trat dieser Auffassung jedoch sofort entgegen: "In neuester Zeit hat nun VERITY auf Grund eines gewiss unerreicht grossen Materials zwei getrennte Arten *coridon* und *arragonensis* verfochten, und zu letzterer *rezniceki*, *constanti* und *florentina* gezählt, während alle anderen Formen zu *coridon* gehören sollten. Hier kann ich diesem Autor nicht folgen, da ich aus seiner Beschreibung die Merkmale der einzelnen Formen nicht genügend erkennen kann, Abbildungen aber von ihm nicht geliefert werden. Ich muß mich deshalb jedes Urteils in dieser Sache enthalten. Dagegen muss ich auch jetzt, wie schon früher, auf die Fähigkeit hinweisen, kraft welcher gewisse Arten, darunter gerade *coridon*, ihre da oder dort rassenartig auftretenden Formen plötzlich in einer weit entfernten Gegend, mitten unter der Stammform, gehäuft oder einzeln reproduzieren können..." "...ich besitze zwei um Basel erbeutete ♂♂, die gleichfalls mit *caucasica* gleich sind und gerade so gut aus Armenien stammen könnten" (COURVOISIER, 1917:287-288).
Man kann den Aussagen von COURVOISIER hier nur schwer folgen, wenn man berücksichtigt, daß zwischen dem Fundort bei Basel (*coridon*) und demjenigen in Armenien (*caucasica*) eine Entfernung von annähernd 3000 km (Luftlinie) besteht.
Im Jahre 1927 berichtigte VERITY seine Ansicht dahingehend, daß die weiße *albicans* aus Südspanien vor der zentralspanischen *arragonensis* Priorität besitze, da sie früher beschrieben sei, der Autor erkannte *albicans* nun als eigene Form an. Das Material VERITYS hatte der Sammler QUERCI (1925) in Spanien aufgesammelt. Dieser führte zu den zentralspanischen Formen der *coridon*-Gruppe selbst aus: "Before taking the specimens we had time enough to observe them living, in their natural position; we noticed and discussed about the specific differences. We caught also several paired insects, and by this way we have learned to percive specific differences between *P.* (*A.*) *caeruelescens* and *P.* (*A.*) *arragonensis*. *P.* (*A.*) *caelestissima* is out of discussion; it is so different an insect that we cannot understand why such a clever naturalist as the late Dr. CHAPMAN should consider it to be a simple form of *P.* (*A.*) *coridon*. The differences between *P.* (*A.*) *arragonenis* and *P.* (*A.*) *caerulescens* are on the contrary less striking..." "...at Tramascastilla are three *coridon*-like species with not even one doubtful or transitional specimen" (QUERCI, 1925:39). Abgesehen davon, daß sich an vielen zentralspanischen Habitaten zahlreiche solcher Übergänge (SCHURIAN & HÄUSER, 1979) nachweisen lassen, wurde inzwischen auch experimentell (SCHURIAN, unveröffentlicht) der Nachweis erbracht, daß es sich bei *caerulescens* um einen Hybriden *albicans* x *coridon caelestissimus* handelt, der an den Orten des gemeinsamen Vorkommens beider Formen gefunden wird (siehe auch Kapitel 4.3.4.).

Die unsichere taxonomische Bewertung der *coridon*-Gruppe zeigt sich auch deutlich in der Beschreibung neuer Formen durch AGENJO (1956):

"1. *Plebejus* (*Lysandra*) *Coridon Menendez-Pelayoi* nov. subsp.
2. *Plebejus* (*Lysandra*) *Coridon Albicans Burgalesa* nov. subsp.
3. *Plebejus* (*Lysandra*) *Coridon Albicans Esteparina* nov. subsp."

(AGENJO, 1956:46-48). Einige Jahre später bekannte sich AGENJO zu dem von LORKOVIČ (1960) eingeführten Begriff der Semispezies, behandelte die Gruppe dann jedoch als "Superspezies": "Tres nuevas razas de la 'Superspecies' *Plebejus* (*Lysandra*) *coridon* (PODA, 1761)" (AGENJO, 1968:45).

D) Zeitraum circa 1970 - 1987

Die Anzahl der Neubeschreibungen nahm ab 1970 wieder sprunghaft zu. So führte GOMEZ BUSTILLO (1972:80) eine neue Unterart von *P.* (*L.*) *albicans* aus der Umgebung von Madrid auf: "*Plebejus* (*Lysandra*) *albicans camporrealis* n. ssp.", obwohl nur wenige Kilometer entfernt die Subspezies *bolivari* ROMEI (1927) beschrieben worden war. 1973 wurde von GOMEZ BUSTILLO und FERNANDEZ-RUBIO eine neue Unterart von *hispanus* H.-S. aus Nordspanien beschrieben, nachdem BETTI (1970) ebenfalls von *P.* (*L.*) *hispanus* die Unterart *betica* in Südspanien entdeckt hatte (daß es sich hierbei mit einiger Sicherheit nicht um *hispanus*, sondern um *albicans* handelt, wurde bereits von GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO (1973) angenommen).

In zwei Handbüchern von 1970/71 wurden völlig gegensätzliche Auffassungen bezüglich der *Lysandra*-Gruppe vertreten. So unterschieden HIGGINS & RILEY (1971) sechs Spezies (*coridon*, *hispana*, *albicans*, *caelestissima*, *bellargus* und *punctifera*), während MANLEY & ALLCARD (1970) neun Arten unterscheiden (*bellargus*, *coridon*, *hispana*, *caerulescens*, *asturiensis*, *caelestissima*, *arragonensis*, *albicans* und *bolivari*). Im letztgenannten Fall wurden konsequent eine Reihe von Erkenntnissen (u.a. die zytologischen Befunde von DE LESSE 1959, 1960, 1969) in Zweifel gezogen oder ignoriert und gemahnt: "It is to be hoped that the early stages of these insects will soon be studied and the results will be published" (MANLEY & ALLCARD, 1970:102). Es muß hier daran erinnert werden, daß BEURET (1956-1959) fundierte Ergebnisse über die Praeimaginalstadien von *coridon*, *hispanus* und *albicans* mitgeteilt hatte, worauf weiter unten detailliert eingegangen werden soll, da hier erstmals neben vergleichend morphologischen Fakten umfangreiche biologische Daten zusammengetragen und ausgewertet wurden.

Auch in neuerer Zeit wurden neue Formen aus der *Lysandra*-Gruppe aufgestellt und beschrieben, so von KOÇAK (1975), der seine *anatolica* kurz danach (1977) in ein neues Genus stellte, aus Korsika (SCHURIAN, 1977), Griechenland (BROWN & COUTSIS, 1978), dem südlichen Kaukasus (NEKRUTENKO & EFFENDI, 1979), der Südosttürkei (DE FREINA & WITT, 1983), der Westtürkei (SCHURIAN & HOFMANN, 1983) und Nordafrika (BARRAGUE, 1987).

Diese geraffte Literaturübersicht verdeutlicht die Problematik einer taxonomischen Gesamtbearbeitung dieser Bläulingsgruppe: phänotypische Ähnlichkeit sowie mangelnde Kenntnis biologischer Fakten der meisten Formen und ein fehlendes Gesamtkonzept schufen eine Überfülle an Namen, ohne konkrete evolutionsbiologische Zusammenhänge aufzuzeigen. Ansätze zu einem solchen Konzept wurden jedoch von mehreren Seiten geliefert, deren wesentliche Aussagen kurz aufgezeigt seien:

a) BEURET (1956-1959) hatte in mehrjährigen Zuchtversuchen Gemeinsamkeiten und Unterschiede bezüglich der Biologie, Biotop- und Wirtswahl sowie der phänotypischen Merkmale der Arten *coridon*, *hispanus* und *albicans* untersucht, wobei er zu dem Ergebnis kam, daß die engen verwandtschaftlichen Verhältnisse am besten mit dem Begriff "Semispezies" (sensu LORKOVIČ, 1962) gekennzeichnet werden können.

b) DE LESSE (u.a. 1960, 1969) ermittelte aufgrund zytologischer Untersuchungen an den Imagines die Chromosomenzahlen (vergl. Tabelle 1, p.105).
Den in der Tabelle angegebenen Formen wurde von DE LESSE (1969) Artrang eingeräumt, da sich entweder die Chromosomenzahlen deutlich unterschieden oder die Chromosomen selbst einen unterschiedlichen Aufbau zeigten. Vermutete Freilandhybriden wurden ebenfalls untersucht, wobei die gewonnenen Zahlen den Hybridcharakter unterstrichen:

Hybrid	Chromosomenzahlen
L. coridon x *bellargus* (hybr. *polonus*)	n = ca. 50-60
L. coridon x *hispana*	n = ca. 84-86
L. coridon caelestissima x *albicans*	n = ca. 86-87

Die Ermittlung der Chromosomenzahlen durch DE LESSE (1969) erleichterte fortan die Identifizierung vor allem der spanischen Arten. Die vorgetragenen Ergebnisse wurden, wie bereits oben erwähnt, keineswegs immer anerkannt (MANLEY & ALLCARD, 1970), lösten auch nicht die Fragen nach dem Typenfundort, der Bewertung der von GERHARD (1851-1853) aufgestellten Formen (*arragonensis*, *ossmar*) und die Fragen nach der Priorität einzelner Taxa.

c) De BAST (1985-1986) machte erstmals den Versuch einer Gesamtdarstellung der *Lysandra*-Gruppe. Er unterschied folgende Arten:

L. albicans H.-S.
L. hispana H.-S.
L. semperi AGENJO
L. caelestissima VERITY
L. coridon PODA.

Die kleinasiatisch-südrussischen Formen *L. olympica* LEDERER, *L. caucasica* H.-S. und *L. dezina* DE FREINA & WITT sowie *bellargus*, *punctiferus* und *syriacus* wurden nur im letzten Teil der Arbeit kurz angesprochen, jedoch ohne daß eine subspezifische Einteilung vorgenommen wurde.
Die ausführlichen Synonymien zu jedem Taxon (exklusive die sechs letztgenannten) sind hier erstmals weitgehend komplett aufgelistet.
Kritik muß an der Artenliste in mehrfacher Hinsicht geübt werden. So fehlt leider fast jegliche Begründung für die Einteilung als Art oder Unterart, wenn auch eingeräumt werden muß, daß sich DE BAST (1986) im 3. Teil seiner Arbeit intensiv mit dem Problem der Speziation innerhalb der *Lysandra*-Gruppe auseinandersetzt und hier eine Reihe gut brauchbarer Ansätze mitgeteilt hat (siehe Diskussion).
Die bemerkenswerte Reduzierung der zahlreichen Subspezies ist bei DE BAST nicht konsequent genug durchgeführt, zumal er auch noch eine neue Unterart von *P.* (*L.*) *coridon* beschreibt. Die Gruppe gliedert sich nach ihm wie folgt:

L. albicans (4 Subspezies)
L. hispana (6 Subspezies)
L. coridon (17 Subspezies)

Die Frage der Hybriden innerhalb der *Lysandra*-Gruppe wird ausführlich behandelt. Die im Schrifttum aufgeführten Tiere und ihre Synonyme werden zueinander in Beziehung gesetzt und aufgelistet.
Ausführlich setzt sich DE BAST am Schluß seiner Arbeit nochmals mit den Chromosomenuntersuchungen von DE LESSE (1952-1971) auseinander und entwickelt im Anschluß daran ein Konzept zum Problem der Speziation und Ansätze zu einer Stammesgeschichte des Genus.
Ausgehend von einem Ursprungsgebiet in Kleinasien (syro-kaspischer Zufluchtsort) sollen sich die Bläulinge nach Westen ausgebreitet haben. Ein Stamm der Gattung hätte so die ostmediterrane Region erreicht, wo er sich verzweigte, während ein anderer Stamm sich an Ort und Stelle entwickelt hätte. Am Ende des letzten Glazials besaßen nur noch 2 Arten eine ausreichende genetische Plastizität, um Europa wiederzubesiedeln: *L. coridon* und *L. bellargus*. Im Norden der Iberischen Halbinsel - dem Zentrum der Aufspaltung einer Teilgruppe - seien die Populationen eng und zersplittert, während sie in Osteuropa, den Orten der jüngsten Besiedlung, groß und zusammenhängend seien.

Parallel dazu sollen sich die chromosomalen Veränderungen bei *L. coridon* verhalten: ihre Anzahl schwankt zwischen Spanien (n=87) und Bulgarien (n=92). Auch hierzu sind eine Reihe kritischer Anmerkungen angebracht. Ich sehe einen Widerspruch in der Tatsache, daß sich die Arten von Ost nach West ausgebreitet hätten und den (nach DE BAST) phylogenetisch jüngsten Formen, die ebenfalls im Osten vorkommen sollen, während er andererseits sagt, daß in Spanien: "centre de dispersion de l'espèce..." (DE BAST, 1986:203) der Speziationsprozeß als noch nicht abgeschlossen zu betrachten wäre. Eine Reihe weiterer evolutionsbiologischer Aspekte wird weiter unten (Kapitel 6/7) erneut aufgegriffen und diskutiert, da sie nach meiner Ansicht von entscheidender Bedeutung für das Verständnis dieser Schmetterlingsgruppe sind. Zusammenfassend kann man sagen, daß die Arbeit von DE BAST (1985-86) wichtige neue Tatsachen zum Speziationsprozeß innerhalb des Subgenus liefert, allerdings die kleinasiatisch-russischen Arten (*olympica* = *ossmar* GERH., *caucasica* = *corydonius* H.-S., *syriacus*) sowie *punctiferus* und *bellargus* so gut wie überhaupt nicht behandelt, worauf bereits oben hingewiesen wurde.

Als Fazit der Literaturübersicht kann man festhalten:

1) Die Mehrzahl der aufgeführten Autoren beschränkt sich auf Neubeschreibungen.

2) Fast immer werden nur die Imagines behandelt, Angaben zur Biologie sind nur ausnahmsweise angeführt.

3) Eine Gesamtdarstellung der Gruppe wurde nur von DE BAST (1985-1986) vorgenommen, doch auch hier sind große Lücken feststellbar.

Das Genus *Lysandra* wurde von HEMMING (1933) aufgestellt, Typusart ist *Papilio coridon* PODA, 1761. Die Gattung wurde von HIGGINS (1969) aufgespalten und die eigentliche *coridon*-Gruppe abgegrenzt: "*Lysandra* will be restricted to the closely related species *coridon* PODA (including *asturiensis* SAGARRA); *albicans* H.-S.; *hispana* H.-S. (double brooded); *coerulescens* VERITY; *bellargus* ROTTEMBERG (sic!) and two or three species in Asia Minor, Lebanon, etc." (HIGGINS, 1969:67).

Phänotypisch einheitlich erscheint die Untergattung vor allem durch:

a) die gescheckten Flügelsäume (Tafeln 1, 2/3, 4/6)
b) Ausbildung und Anlage der Ocellen der US (Tafeln 10-13).

Die in dieser Arbeit behandelten Schmetterlinge (Bläulinge) ordnen sich nach FORSTER (1938), VERITY (1943) und ELIOT (1973) in das System der Insekten folgendermaßen ein:

Klasse	Hexapoda (Insecta)
Ordnung	Lepidoptera
Unterordnung	Ditrysia
Überfamilie	Papilionoidea
Familie	Lycaenidae
Tribus	Polyommatini
Genus	Polyommatus
Subgenus	Lysandra

3. MATERIAL UND METHODEN

3.1. Material

Bei der Materialbeschaffung wurden zwei Schwerpunkte verfolgt. Zum einen sollten möglichst viele Formen im Freiland beobachtet und eingefangen werden, um so Zucht- und Vergleichsmaterial zu erhalten. Daher wurde sowohl systematisch Freilandmaterial an bekannten Flugplätzen - sofern möglich dem "locus typicus" - als auch unspezifisch von bisher nicht bekannten Fundorten aufgesammelt. Zum anderen war es notwendig, das *Lysandra*-Material in Museen und einigen Privatsammlungen durchzusehen, zu determinieren und - sofern notwendig - das Typenmaterial einer Revision zu unterziehen sowie die Typen zu fixieren.

3.2. Methoden

Die hier vorgelegte Arbeit einer Gesamtübersicht der Untergattung *Lysandra* umfaßt die folgenden methodischen Ansätze:

Eine Neuordnung, die allein auf dem phänotypischen Vergleich der Imagines basiert, muß zwangsläufig unvollständig bleiben, daher stellt sie hier nur einen Teilaspekt dar.

Auf eine Untersuchung der Chromosomen wurde verzichtet, da diesbezügliche Arbeiten bereits existieren (DE LESSE, 1952-1971).

Zur Untersuchung der Genitalien wurden Präparate angefertigt. Dazu schneidet man etwa 1/3 des Abdomens ab, mazeriert in 10%iger Kalilauge, überführt es über die aufsteigende Alkoholreihe in Xylol und bettet in Canadabalsam ein (SKELL, 1929; ALBERS, 1934; u.a.).

Die Untersuchung der Praeimaginalstadien versprach, zusätzliche Kriterien für die taxonomische Einteilung der Gruppe zu finden und gleichzeitig bislang unbekannte Fakten der Biotop- und Wirtswahl aufzudecken (SCHURIAN, 1973). So wurden die Eier mittels rastereletronenmikroskopischer Aufnahmen untersucht und miteinander verglichen, während die Larven und Puppen fotografiert und gegenübergestellt wurden.

Der Vergesellschaftung der Larven mit Ameisen wurde bei Freilandbeobachtungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da vermutet wurde, daß hier symbiontische Beziehungen vorlägen (MASCHWITZ ET AL., 1975).

Mehrjährige Vorversuche bezüglich der Optimierung der Zuchtmethoden von Lycaeniden waren notwendig, um die teilweise recht empfindlichen Bläulingsraupen gegenüber den Parametern Feuchtigkeit, Temperatur und Lichtverhältnisse zu testen und über die Variation dieser Faktoren die Diapause zu verkürzen.

Massenzuchten von Lycaeniden bedürfen anderer Voraussetzungen als zum Beispiel die von Pieriden (Weißlinge), deren Aufzucht vielfach weniger Probleme bietet, da Lycaenidenzuchten im Anfangsstadium sehr zeitintensiv betreut werden müssen.

Eine Revision der Gruppe bedeutete auch, sämtliches vorhandenes Typenmaterial zu untersuchen, wobei festgestellt wurde, daß von den meisten Arten, die im 18. Jahrhundert beschrieben worden waren, das Typenmaterial verschollen ist, so daß in einer Reihe von Fällen die Festlegung von Neotypen notwendig war.

Für die Einsichtnahme in Sammlungsmaterial und wertvolle Unterstützung möchte ich folgenden Personen herzlich danken:

P. R. ACKERY (BMNH), J. G. COUTSIS (Athen), Dr. W. DIERL (ZSM), Dr. W. ECKWEILER (Frankfurt), Dr. W. FORSTER (ZSM), Prof. Dr. H.-J. HANNEMANN (Zool. Mus. Humboldt-Universität), G. HESSELBARTH (Diepholz), P. HOFMANN (Himbach), Dr. F. KASY (NHMW), Dr. F. KREISSL (Landesmuseum Joanneum, Graz), Dr. Ö. KOÇAK (Ankara Universitesi), Prof. Dr. C. M. NAUMANN (Universität Bielefeld), Dr. O. KUDRNA (Bonn), R. H. T. MATTONI (Beverly Hills), J. NEL (La Ciotat), Prof. Dr. D. PODLECH (Universität München), Prof. Dr. K. ROSE (Mainz), W. G. TREMEWAN (BMNH), R. I. VANE-WRIGHT (BMNH), Dr. P. S. WAGENER (Bocholt).

Besonderen Dank schulde ich Priv. Doz. Dr. D. S. PETERS für wertvolle Diskussionen und Hilfen bei einer Reihe von Fragen u.a. zur Phylogenie der *Lysandra*-Gruppe sowie seine große Geduld bei der "Entstehungsgeschichte" dieser Arbeit. Dank schulde ich auch W. NÄSSIG (Mühlheim) und K. FIEDLER (Biebergemünd) für wichtige Hinweise zur Phylogenie sowie taxonomischen Fragen.
Meiner Frau HEIDRUN und meiner Tochter TATJANA möchte ich ebenfalls für ihre Unterstützung bei der schriftlichen Abfassung der Arbeit herzlich danken.

Liste der benützten Abkürzungen

a) Museen
   BMNH: British Museum (Natural History) (London)
   NHMW: Naturhistorisches Museum Wien (Zoologie)
   ZSM: Zoologische Staatssammlung München

b) Tiermaterial
   HF: Hinterflügel
   VF: Vorderflügel
   OS: Oberseite
   US: Unterseite
   e.l.: ex larva, e.o.: ex ovo, e.p.: ex pupa
   L1, L2...: 1. Larvalstadium, 2...
   DNO: Dorsales Nektarorgan (Newcomersche Drüse)

c) Geografische Bezeichnungen/Ortsangaben
   E: Osten, N: Norden, S: Süden, W: Westen
   vic.: vicinia: Umgebung von...

d) Alle Größenangaben beziehen sich auf die Spannweite der Falter (von Apex zu Apex).

4. ERGEBNISSE

4. 1. Morphologische Untersuchungen

4.1.1. Die Eier

Messungen der Größe von Lycaenideneiern innerhalb des Subgenus *Lysandra* zeigten, daß offenbar von Art zu Art zum Teil erhebliche Unterschiede bestehen. Wenngleich diese Feststellung nicht bei allen Lepidopteren-Gruppen eine Einteilung in verschiedene Spezies ermöglicht (u.a. WAGENER, 1983), so gestattet eine Beurteilung mehrerer Merkmale der Lepidoptereneier, wie zum Beispiel der Mikropylregion/-rosette, der "Sternstruktur" der Ei-Oberfläche, des Randbereiches etc., doch meist eine Zuordnung zu einer bestimmten Art (siehe Tafeln 14-17).
Der Vergleich von Einzeleiern kann leicht zu Mißdeutungen führen, da zum Beispiel die Anzahl der blattartigen Gebilde der Mikropylregion innerhalb einer Art schwankt. Dies gilt auch im wesentlichen für die anderen oben angeführten Merkmale. Es dürfen daher nur Aussagen als gesichert gelten, wenn sie aufgrund größerer Serien gewonnen wurden. Dies war nicht immer in ausreichendem Maße möglich. So lagen von *P.* (*L.*) *syriacus* aus dem Libanon überhaupt keine, von *P.* (*L.*) *bellargus* und von *P.* (*L.*) *punctiferus* nur je 2 Eier für REM-Aufnahmen vor. Im Falle von *bellargus* konnten allerdings weitere Eier lichtmikroskopisch untersucht werden.
Die Eier erhalten ihre Strukturen durch die differenziert aufgebaute Eikammerwand, die vom Follikelepithel ausgekleidet ist (WAGENER, 1983). Feine Durchlässe innerhalb des Chorions dienen dem Gasaustausch und dem Durchtritt der Spermien. Das Nichtschlüpfen vieler Eier bei Lepidopteren dürfte aufgrund des Verklebens dieser Durchlässe erklärbar sein, wie es manche "strukturlosen" Eier zeigen (vergl. Tafel 15k). Dies führte dazu, daß nur wenige Eier brauchbare Bilder ergaben, eine Tatsache, die auch von WAGENER (1983:88) angeführt wurde.
Wie auf Tafel 15l ersichtlich, sind manche Eier mit knötchenförmigen Gebilden übersät, die als "zufallsbedingte Produkte eines vom Ovidukt ausgeschiedenen Überzugs, des Exochorions, anzusehen" sind (WAGENER, 1983:74). Dies erscheint mir für die von mir untersuchten *Lysandra*-Eier nicht zutreffend, da sich diese Gebilde bei starker Vergrößerung als strukturiert erweisen, doch kann zur Zeit über ihre Entstehung oder Bedeutung noch nichts Endgültiges ausgesagt werden.
Das Ei von *P.* (*L.*) *coridon* ist verhältnismäßig klein (vergl. Tafel 14a), die Mikropylregion in der Mitte klar gegliedert. Dasjenige der Unterart *caelestissimus* ist dagegen wesentlich größer (Tafel 14c,d), mit knötchenförmigen Strukturen übersät. Eier von *hispanus* tragen auf der OS verdickte Leisten, die Mikropylregion zeigt ein dichtes Netz kleinräumig aufgeteilter Bezirke (Tafel 14e,f). Das Ei (Tafel 15g,h) eines Falters aus Zentralspanien kann weder *albicans* noch *coridon* eindeutig zugeordnet werden (Hybridpopulation beider Arten ?), während bei *albicans* (15i) eine flache Oberfläche auffällig ist. Die Abb. 15k zeigt ein sogenanntes "strukturloses" Ei. Sehr ähnliche Eier besitzen *P.* (*L.*) *ossmar* (16m,n) und *bellargus* (17q,r) mit zapfenförmigen Verdickungen der Spitzen. Die *corydonius*-Eier haben nur mäßig verdickte Leisten und eine geringe Zahl an Spitzen, während diejenigen von *P.* (*L.*) *punctiferus* (Tafel 17s,t) sofort durch die große Anzahl der Spitzen und die vielen Leisten auffallen.
Ein tabellarischer Vergleich der untersuchten Eier zeigt die Merkmale Größe und Blattzahl der Rosetten (vergl. Tabelle 2, p.105).

Diskussion:
Die untersuchten Eier (Tafeln 14-17) zeigen eine große Vielfalt bezüglich der Oberflächenstrukturen. So besitzt *P.* (*L.*) *albicans* die gröbste, *P.* (*L.*) *punctiferus* die feinste Kammerung der Oberfläche. Die zahlenmäßige Erfassung des Randes beziehungsweise der Zacken des Randes wurde wieder aufgegeben, da selbst bei REM-Aufnahmen deren genaue Anzahl nicht

exakt ermittelt werden konnte. Selbst das Erkennen der Zahl der blattartigen Aushöhlungen innerhalb der Mikropylregion bereitete in einigen Fällen Schwierigkeiten, da sie ineinander übergehen können und auch vom Elektronenstrahl nicht immer ganz ausgeleuchtet wurden (siehe z.B. bei *hispanus*). Das Ei von *P.* (*L.*) *coridon* ssp. *caelestissimus* fällt besonders auf. Es ähnelt in der Struktur demjenigen von *L. albicans* (Sierra de Guadarrama, Prov. Madrid) und ist auch deutlich größer als dasjenige von *coridon coridon* aus Mitteleuropa (Bad Münster am Stein/Rotenfels), wodurch die These von DE BAST (1985), es handele sich hier um eine eigene Spezies, gestützt würde. Es ist jedoch nicht mit letzter Sicherheit auszuschließen, daß es sich hier um eine Verwechslung zwischen *P.* (*L.*) *albicans* und *coridon caelestissimus* handelt, da auch Eier von *albicans* aus Albarracin (Zentralspanien) eingetragen worden waren und erst später ermittelt wurde, daß in der Nähe dieses Fundortes eine Hybrid-Population zwischen diesen beiden Arten existierte.
Es wären sicher noch weitere Untersuchungen anhand größeren Zahlenmaterials (*bellargus*/ *punctiferus*) notwendig, um die morphologischen Strukturen der Lycaenideneier statistisch auswerten zu können. Doch bleibt als Ergebnis festzustellen, daß sich ein Vergleich der Eier für die Artdiagnose als sinnvoll erweist. Das Verhältnis der Eigröße in Beziehung zur Größe der Imagines zeigt die Tafel 18.

4.1.2. Die Larven

Die Larven der Lycaeniden werden in der Regel als "asselförmig" bezeichnet (FORSTER & WOHLFAHRT, 1952-1954). Hierbei meint man einen hochgewölbten dorsalen Bereich, der sich caudal- und oralwärts abflacht, wie dies die Tafel 21 verdeutlicht.
Die Raupen des Subgenus *Lysandra* entsprechen recht gut diesem Typ. Alle Arten sind sich sehr ähnlich, so daß der Nichtspezialist sie ohne genaue Fundortangabe nicht zu differenzieren vermag.
Die Grundfarbe ist grün. Dorsal verläuft vom 2. bis zum 9. Segment eine Doppelreihe gelber Fleckchen, die mehr oder weniger abgewinkelt sein können (Tafel 21f). Lateral (am Seitenwulst) befindet sich - mit Ausnahme des Kopfes - ein Band sehr eng beieinander stehender gelber Flecken, während auf der Ventralseite - zwischen Seitenwulst und Bauchfüßen - eine Reihe blaßgelber Flecken steht. Ab dem 4.Segment (von oral betrachtet) sitzt in einer Vertiefung an jedem Segment ein deutlich sichtbarer schwarzer Punkt, der sich bei Lupenbetrachtung als kleiner Ringwulst um die Stigmen herausstellt.
In Anpassung an den Besuch von Ameisen haben die Raupen am 7.Abdominalsegment ein dorsales Nektarorgan (DNO), während zwei Tentakelorgane lateral beiderseits des 8.Abdominalsegments sind.
Der ganze Larvenkörper weist eine große Anzahl kleiner Erhebungen ("Warzen") auf, aus denen jeweils ein Haar hervorgeht. Auf den dorsal beziehungsweise lateral verlaufenden gelben Fleckenreihen sind diese Haare deutlich länger und haben eine bräunliche oder rötliche Farbe (vergl. Tabelle 3, p.106).
Die Raupen, die ausgewachsen 12-18mm lang sind, besitzen 3 Paar Vorder-, 4 Paar Bauchfüße und 1 Paar Nachschieber.
Alle Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf Tiere im L4-Stadium (Lupenbetrachtung), die noch Futter zu sich nahmen. Kleinere Tiere erscheinen recht veränderlich, je nachdem wie lange die letzte Häutung zurückliegt oder die nächste bevorsteht.
Auch bei erwachsenen Tieren wurde darauf geachtet, daß sie die letzte Häutung mindestens 3-4 Tage hinter sich hatten und sich außerdem noch nicht in der präpupalen Phase befanden, da dann Färbung und Gestalt deutlich abändern (ZELLER, 1852).
Die nachfolgenden Angaben können nicht auf alle Unterarten einer Spezies bezogen werden, da diese in einigen Fällen unterschiedliche Wirtspflanzen haben und phänotypische Unterschiede bereits genetisch fixiert sein können. (Doch wurden zum Beispiel bei einer Ver-

gleichszucht von *P.* (*L.*) *albicans* (Spanien, Prov. Teruel, Albarracin), bei der eine Gruppe von Tieren an *Hippocrepis comosa* L., die andere an *Coronilla varia* L. aufgezogen wurde, keinerlei phänotypische Abweichungen festgestellt). Auch konnten nicht alle Unterarten der unten aufgeführten Arten untersucht werden, da das Material nicht beschafft werden konnte.
Eine nicht unerhebliche Schwierigkeit bestand darin, daß oft zu wenige Larven verschiedener Arten gleichzeitig vorlagen, so daß auf Protokolle zurückgegriffen werden mußte. Auch die Dokumentation mittels Farbaufnahmen - darauf wurde oben bereits hingewiesen - erwies sich leider nicht immer als brauchbar, da wechselnde Filmqualitäten, verschiedene Aufnahmetechniken oder unterschiedliches Papier der Entwickleranstalten Farbveränderungen hervorriefen (siehe Bildteil). So zeigt ein Vergleich der Tafel 21a und 21d,f, daß die Larven von *coridon* je nach Lichteinfall, Aufnahmetechnik, Entwicklung, Film und verwendetem Untergrund eine gänzlich verschiedene Färbung zeigen können.
Bei den Untersuchungen stellte sich dennoch heraus, daß einige der oben beschriebenen Merkmale diagnostisch verwertbar sind und in Verbindung mit genauen Fundortangaben eine Unterscheidung der Arten erleichtern. Diese Merkmale sind in einer Übersicht (Tabelle 3, p.106) aufgelistet.
KITCHING & LUKE (1985) konnten mittels rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen der Larven von *P.* (*L.*) *coridon* und *bellargus* zeigen, daß die erstgenannte Spezies weniger Porenkuppelorgane im Bereich des dorsalen Nektarorgans (Newcomersche Drüse) besitzt und diese Gebilde sich bei beiden Arten auch unterscheiden. Es wäre wichtig nachzuprüfen, ob sich diese Befunde verallgemeinern lassen und nicht nur bei englischen Populationen zutreffen.

Die Größe der Larven spielt bei der Diagnose nur eine untergeordnete Rolle, da zum Beispiel weibliche Larven in der Regel größer als männliche werden, doch kommen unter Laborbedingungen auch umgekehrte Werte vor. Ausgewachsene Freilandlarven mehrerer Arten standen zu Vergleichszwecken nur selten zur gleichen Zeit zur Verfügung.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der exakte Vergleich der *Lysandra*-Larven in einigen Fällen durchaus brauchbare Fakten für eine Differenzierung der Arten ergibt, so beispielsweise bei *P.* (*L.*) *coridon* gegenüber *albicans*, *bellargus* gegenüber *punctiferus* oder *albicans* gegenüber *corydonius* (genaueres kann der Tabelle 3, p.106 entnommen werden).

4.1.3. Die Puppen

Untersucht wurden 220 Puppen, die sich auf die Spezies *coridon*, *hispanus*, *albicans*, *ossmar*, *corydonius* und *bellargus* verteilen (vergl. Tabelle 5, p.108).

Es konnten in keinem Falle besondere strukturelle Merkmale gefunden werden, die auf spezifische Unterschiede hingewiesen hätten. Die nicht unerheblichen Größenunterschiede bei gezogenen Exemplaren beruhen meist auf den artifiziellen Zuchtbedingungen, worauf bereits bei den Larven hingewiesen wurde.

Der Grundaufbau der *Lysandra*-Puppe ist in einer Skizze dargestellt (vergl. Tafel 20).

Beim Vergleich frisch gehäuteter Puppen von *P.* (*L.*) *bellargus* verschiedener Fundorte (Germania, Lorch/Rhein, und Türkei, Prov. Ankara, vic. Kizilcahamam) mit denen von *P.* (*L.*) *coridon* (Germania, Lorch/Rhein) sowie *albicans* (Spanien, Prov. Huesca, vic. Tordesilos) konnte ermittelt werden, daß die Puppen der ersten Art sich in der Färbung gut von den anderen Arten unterscheiden lassen. So ist die Puppe von *P.* (*L.*) *bellargus* im Thorakalbereich immer dunkler türkisgrün als die Flügelscheiden (siehe Tafel 21), während sie auf der Dorsalseite im abdominalen Bereich heller ist, was bei den anderen Arten nicht der Fall ist. Dieses Merkmal ist zwar bei älteren Puppen weniger ausgeprägt, jedoch immer noch auffällig. Die

große Ähnlichkeit der Puppen unterstreicht nachhaltig den engeren evolutionsbiologischen Verwandtschaftsgrad der ganzen Gruppe.

4.1.4. Die Imagines

Die Systematik der Lepidopteren gründet sich nach wie vor traditionsgemäß in erster Linie auf einen imaginalmorphologisch definierten Artbegriff. Hierbei stützt man sich auf Färbung, Flügelgeäder, Androconien (Pheromonschuppen) und die chitinösen Genitalstrukturen.
Vor allem letzteren kommt eine große Bedeutung zu, da allgemein davon ausgegangen wird, daß unterschiedlich aufgebaute Geschlechtsanhänge die Kopulation sicher verhindern. Im Regelfall ist dem zuzustimmen, doch sind viele Fälle bekannt geworden, in denen dies offenbar nicht zutrifft, wie die Beschreibung einer Reihe von Hybriden beweist, u.a. PETRY (1911), REBEL (1930) TUTT (1910a) sowie WIMMERS (1932).
Der Bau der Genitalien und ihre Bedeutung für die taxonomische Beurteilung der *Lysandra*-Gruppe wird weiter unten noch genauer behandelt, vorher soll jedoch auf die Pheromonschuppen (Androconien) kurz eingegangen werden. Diese Gebilde untersuchten u.a. KÖHLER (1900), ILLIG (1902), COURVOISIER (1916) sowie BEURET (1957), wobei man zu recht unterschiedlichen Ergebnissen kam. Während COURVOISIER (1916:30) den Schluß zog: "Die Androconien jeder Art zeigen in ihrer Verteilung über die Flügel, wie in Bezug auf Größe, Gestalt, Zahl der Rippen und Punkte und Ausprägung der Netze spezifische Eigentümlichkeiten", stellte BEURET (1957:59) fest: "Damit ist aber auch gesagt, dass die Androconien, ganz allgemein gesprochen, zwar interessante Gebilde sind, dass ihnen aber bei der Abgrenzung der Arten nicht unbedingt jene ausschlaggebende Bedeutung zukommt, die man ihnen seit COURVOISIER oft zugemessen hat!" In Bezug auf die hier angesprochenen Arten der Untergattung *Lysandra* stellte BEURET jedoch eindeutiger fest: "Die Androconien von *coridon* und *hispana* variieren beträchtlich und sind aus diesem Grunde für die Bestimmung beider Formenkreise nicht ausschlaggebend" (BEURET, 1957:59). Um den Rahmen dieser Arbeit nicht durch weitere morphologische Details auszudehnen, wurde die Untersuchung der Männchenschuppen abgebrochen, zumal sich gezeigt hatte, daß REM-Bilder nicht den erhofften Aussagewert hatten.

Untersucht wurden auch die Genitalanhänge. Die Übersichtsskizze (Tafel 22) zeigt die wichtigsten Merkmale. Die Präparate der Tafeln 23-25 wurden ausgewertet. Verglichen wurden in erster Linie die folgenden Merkmale: Uncus, Haken, Valven, Aedoaegus (Penis), Haare und die Größe. Daneben wurde jedoch auch der Gesamthabitus beachtet, da zum Beispiel das Genital von *P.* (*L.*) *bellargus* deutlich gedrungener ist als dasjenige von *coridon*.

In der Gesamtübersicht weisen die Genitalanhänge von *P.* (*L.*) *coridon*, *hispanus*, *albicans*, *corydonius*, *ossmar* und *dezinus* eine Reihe von Übereinstimmungen auf, die sie zunächst als zu einer Untergruppe gehörig erscheinen lassen. Unci und Haken zeigen kaum Unterschiede, und auch Valven und Behaarung sind sehr ähnlich. Genauere Untersuchungen lassen dann jedoch einige charakteristische Unterschiede erkennen.
So hat *P.* (*L.*) *coridon* einen vergleichsweise langen Aedoaegus bei mittlerer Gesamtgröße. Die blasenartige Erweiterung dieser Struktur im distalen Bereich ist zwar bei allen Präparaten ausgeprägt und nach CHAPMAN (1910) charakteristisch für diese Gruppe, jedoch ergeben sich auch hier in der Feinstruktur deutlich sichtbare Unterschiede, gut erkennbar bei *coridon* und *hispanus* (Tafel 23, Präparate Nr.211 und 206). Auch das proximale Ende des Aedoeagus kann deutliche Differenzen aufweisen, so ist es fast rechtwinklig bei *P.* (*L.*) *dezinus*, *corydonius* und *ossmar* oder aber fast im Winkel von 45° bei *P.* (*L.*) *hispanus*, *albicans* und *coridon*.

Auch in der Behaarung sind Differenzierungsmöglichkeiten gegeben. Vor allem fällt hier *P.* (*L.*) *syriacus* durch eine viel dichtere und kurze Behaarung gegenüber allen anderen Präparaten auf.

Da die interspezifischen Paarungsversuche (vergl. Kapitel 4.3.4.) ergaben, daß eine Kopula zwischen den Vertretern der *coridon*-Gruppe und *bellargus* im Flugkäfig nicht erzielt werden konnte, sollten nach meiner Auffassung diagnostizierbare Unterschiede in den Genitalien dafür verantwortlich gemacht werden. Unsystematische Untersuchungen einiger weiblicher Genitalien (*coridon*, *hispanus*, *albicans*, *corydonius*, *bellargus*) bestätigten die Vermutung, daß an diesen Gebilden ebenfalls Unterschiede in der Feinstruktur des Gonoporus existieren (vergl. auch Kapitel 7). Hier sind weitere Untersuchungen angebracht, die diese Fragen klären könnten.

Es kann als Ergebnis festgehalten werden, daß die *Lysandra*-Gruppe ihre morphologische Homogenität auch in Bezug auf die Genitalien zeigt, daß jedoch im Feinbau eine Reihe von Unterschieden bemerkbar ist, die eine Unterscheidung in Artengruppen ermöglicht:

1) *P.* (*L.*) *coridon*, *albicans*, *hispanus*
2) *P.* (*L.*) *corydonius*, *ossmar*, *dezinus*
3) *P.* (*L.*) *bellargus*, *punctiferus*, *syriacus*.

4.2. Zuchtversuche

Als Voraussetzung für Paarungen unter definierten Bedingungen wurden Zuchten durchgeführt, da nur so "reine Linien", das heißt genetisch einheitliche Tiere, zu erhalten sind und die Gefahr, daß eventuell an Kontaktzonen zweier Arten Hybriden eingesammelt wurden, ausgeschlossen werden kann (solche Hybridgürtel wurden sowohl in Spanien [*albicans/coridon*] als auch in der Türkei [*ossmar/corydonius*] festgestellt). Daneben standen die folgenden Überlegungen im Vordergrund:

a) Gibt es Unterschiede bei den Praeimaginalstadien (4.1.)?
b) Läßt sich die Entwicklungsdauer der Larven reduzieren?
c) Sind Massenzuchten durch die Eiablage gekäfigter Weibchen möglich?
d) An welchen Wirtspflanzen leben die verschiedenen Arten?

4. 2. 1. Eintragen von Freilandmaterial

Anfangs war versucht worden, im Freiland Eier einzutragen, da mir nicht bekannt war, wie die Falter in Gefangenschaft zur Eiablage gebracht werden können. Dies ist aber nur bedingt möglich. Nur in seltenen Fällen kann man an exponiert stehenden Wirtspflanzen mehrere Eier absammeln. Da sie zudem keineswegs immer nur an der Futterpflanze, sondern an trockenen Grashalmen, Moos, Ästchen etc. abgelegt werden (ZELLER, 1852), ist diese Methode wenig ergiebig.

Ein anderes Verfahren, welches in früherer Zeit (SCHURIAN, 1973) praktiziert worden war, bestand darin, Freilandweibchen bei der Eiablage zu verfolgen und die abgelegten Eier einzusammeln. Doch auch hier gibt es eine Reihe von Schwierigkeiten. So fliegen die Tiere, nachdem sie 1-2 Eier abgelegt haben, immer ein Stück weiter zur nächsten Pflanze, legen größere Pausen ein oder nehmen Nahrung zu sich. Nur bei starken Populationen, idealen Witterungsbedingungen und sehr viel Geduld sind auf diese Weise bescheidene Eimengen einzutragen.

Wesentlich ergiebiger kann die Suche der Larven im Freiland sein. Voraussetzung ist jedoch auch hier eine genaue Kenntnis des jeweiligen Biotops. An ganz verschiedenen Plätzen in Spanien, Südfrankreich, Jugoslawien und der Türkei wurde immer wieder die Erfahrung gemacht, daß es zum Teil recht schwierig ist, die oftmals stark abgeweideten oder verstreut wachsenden Wirtspflanzen zu finden, obwohl im Jahr davor zum Teil individuenstarke Falterpopulationen festgestellt worden waren.
Eine langjährige Beobachtung der Weibchen in den verschiedensten Biotopen half wesentlich, die Larven zu finden. So wurden zum Beispiel in der Zentraltürkei (Prov. Nevşehir) im Tal von Zelve, in dem *P.* (*L.*) *ossmar* sehr häufig auftreten soll, nach 5stündiger Suche 6 Larven und 2 Puppen gefunden, nur wenige Kilometer in Richtung Göreme - von wo keine Angaben über das Vorkommen von *ossmar* vorlagen - jedoch an einer einzigen Pflanze von *Coronilla varia* innerhalb von 20 Minuten fünfzehn Larven und sechs Puppen. Diese Pflanze hatte einen exponierten Standort am Rande eines Weges und war daher von mehreren Weibchen zur Eiablage aufgesucht worden. Die Erfahrung, daß vor allem verkümmerte Pflanzen zur Eiablage bevorzugt werden, wie dies für andere Rhopaloceren (u.a. *Iphiclides podalirius*, Segelfalter) nachgewiesen wurde, gilt nicht für die *Lysandra*-Gruppe. Im Gegenteil, besonders kräftige Wirtspflanzen beherbergen auch die meisten Larven oder Eier.

Die Kenntnis des Verhaltens der Larven erleichtert das Eintragen der Tiere erheblich. So schreibt schon ZELLER (1852:425): "Sie lebt gewöhnlich den Tag über versteckt; nur selten sah ich sie am hellen Tage auf ihrer Futterpflanze, und dann waren kleine Ameisen um sie herum oder auf ihr beschäftigt, so dass ich anfangs vermuthete, sie werde von diesen gebissen und aus ihrem Versteck in die Höhe getrieben." Hierzu kann man einschränkend hinzufügen, daß diese Beobachtung entscheidend vom Wetter und der Größe der Larven abhängt. Larven im L1- und L2-Stadium befinden sich tagsüber immer verborgen am Wurzelhals der Wirtspflanze oder in der obersten Erdschicht, während größere Tiere (L3-L4) manchmal auch am Tage fressend angetroffen wurden, jedoch immer nur bei bedecktem Himmel oder in den frühen Morgen- oder Abendstunden (siehe weiter unten). Wenn KRODEL (1904:105) schreibt: "Die *corydon*-Raupen fressen im Gegensatz zur *damon*-Raupe nur des Nachts und suchen bei Tagesanbruch möglichst Schutz vor dem Sonnenlicht", so stimmt dies. Zahlreiche Versuche, bei denen *coridon*-Larven dem grellen Sonnenlicht ausgesetzt wurden, bestätigen die Angaben, daß sich die Tiere dann sehr schnell in der Vegetation zu verkriechen suchen.
In Südfrankreich (Digne, Basses Alpes) wurden die Larven von *hispanus* auch bei schönem Wetter frühmorgens zahlreich fressend angetroffen. Sobald sie von den ersten Sonnenstrahlen erreicht wurden und der Tau verschwand, zogen sich die Tiere zurück und fanden sich dann nur noch an den oben genannten Stellen in der Vegetation oder der Erde. Nach Schlechtwetterperioden eingetragene Larven sind oftmals durch anhaftende Erde braun gefärbt, was wohl darauf hindeutet, daß sich die Tiere im Erdreich verborgen hielten.
Dies gilt nicht für *bellargus*-Larven. Diese Tiere kamen sogar zwischen 12 und 13 und wieder gegen 17 Uhr zum Fressen nach oben gekrochen und saßen dann im vollen Sonnenschein an der Futterpflanze. Temperaturmessungen ergaben, daß bei meinen Tieren (Beobachtungen an L4-Larven an einer eingetopften Pflanze im Garten meines Hauses) noch Temperaturen von 32°C toleriert wurden.
Ein wechselnder Anteil der im Freiland gefundenen Larven und teilweise auch Puppen ist von Parasiten befallen. Anscheinend nur im L1-Stadium, wenn die Raupen 0,8-2mm groß sind, scheint eine Parasitierung weitgehend ausgeschlossen zu sein. Man findet an Parasiten vor allem verschiedene Hymenopteren, in erster Linie Ichneumoniden, aber auch Dipteren: Von 28 bei Regensburg (1987) erwachsen eingetragenen Freiland-Larven (*coridon*) waren 9 (32%) und von 21 bei Seeheim/Bergstraße (*bellargus*) gefundenen Larven 13 (61,9%) parasitiert.
In einem Fall wurde auch die Parasitierung von Eiern beobachtet. Es war aufgefallen, daß ein größerer Prozentsatz der Eier von *P.* (*L.*) *albicans* nicht schlüpfte und sich feiner "Staub" in dem Aufbewahrungsgläschen befand. Die genaue Untersuchung der Eier unter dem Bino-

kular ergab, daß sie abgestorben waren und kleine Löcher aufwiesen. Der daraufhin betrachtete "Staub" stellte sich als abgestorbene Imagines einer sehr kleinen parasitischen Wespe (Chalcididae spec., vielleicht jedoch Mymaridae, D. S. PETERS mündlich) heraus. Es konnte leider nicht mehr ermittelt werden, woher der Parasit stammte (die Eier waren aus Zentralspanien mitgebracht worden).

Kranke Larven findet man im Freiland nur selten. Die an solchen Raupen festgestellten Verfärbungen stimmen auffällig mit Befunden überein, die man an Labortieren findet, die von Pilzen befallen sind, worauf im Kapitel 4.2.2. noch näher eingegangen wird.

4.2.2. Myrmecophile Beziehungen der Larven

Die Beobachtung, daß *Lysandra*-Larven von Ameisen besucht werden, machte schon ZELLER (1852), wie bereits oben dargestellt wurde. Daß die relativ kleinen Tiere von den Ameisen nicht als Beuteobjekte betrachtet werden, hat seinen Grund darin, daß die Lycaeniden-Larven am 7. Abdominalsegment eine auf den Ameisenbesuch spezialisierte Drüse (dorsales Nektarorgan) besitzen, die verschiedene Kohlenhydrate liefert (MASCHWITZ ET AL., 1975). Außerdem besitzen sie sogenannte Tentakelorgane dorsolateral am 8.Abdominalsegment, die neuerdings als Auslöser für das Erregungsverhalten von *Plagiolepis pygmaea* verantwortlich gemacht werden (FIEDLER, 1987). Eigene Beobachtungen ergaben, daß die Schwarze Rasenameise (*Lasius niger*) auf Raupen von *P. bellargus* ebenfalls Erregungsverhalten zeigt, sofern sie in die Nähe der ausgestülpten Tentakelorgane der Larven kommt (sie muß diese nicht berühren).

Interpretationen für das "friedliche" Zusammenleben von Formiciden und Lycaeniden wurden im wesentlichen in zwei Richtungen versucht. THOMANN (1901) vermutete eine Symbiose: Die Ameisen nehmen die Kohlenhydrate ("Raupenhonig") auf und schützen die Bläulingslarven vor parasitischen Feinden. Anders deutete LENZ (1917) den Sachverhalt. Nach ihm haben die Larven das DNO und die Tentakelorgane, um Ameisenangriffe abzuwehren. Diese Ansicht bietet zunächst einige interessante Aspekte. Die beiden Organe der Lycaeniden-Larven sind nämlich keineswegs eine Gewähr für eine symbiontische Lebensweise mit allen Ameisenarten. So wurde in Zentralspanien (Prov. Cuenca, vic. Albarracin) beobachtet, wie eine sehr kleine Ameisenart (*Pheidole* spec.) aus Südfrankreich mitgebrachte Raupen von *P.* (*L.*) *hispanus* töteten und anschließend verzehrten. Auch in einem anderen Fall attackierten Ameisen (in Spanien, Prov. Alicante, vic. Cabo de la Nao) mitgebrachte Raupen derart, daß sie Verletzungen davontrugen und der Versuch abgebrochen wurde, da die Tiere für Zuchtversuche gebraucht wurden.

MALICKY (1969b:285) hat sich in einer umfangreichen Untersuchung vor allem der Frage gewidmet, ob es sich im Falle der Vergesellschaftung von Formiciden und Lycaeniden tatsächlich um eine Symbiose handelt, und eine klare Stellung bezogen: "Als Symbiose kann kein einziger bekannt gewordener Fall interpretiert werden" Demgegenüber wurde von MASCHWITZ, WÜST & SCHURIAN (1975) festgestellt, daß die Larven von *P.* (*L.*) *hispanus* aus Südfrankreich eine Reihe hochwertiger Zucker (Fructose, Trehalose, Glucose und Saccharose) abgeben, die Ameisen Spuren zu den Larven legen und Neulinge rekrutieren. Dies und die Tatsache, daß die Formiciden Räuber und Parasiten vertreiben oder in der Nähe der Ameisen erbeuten, läßt nach MASCHWITZ ET AL. (1975) den Schluß zu, daß man es hier mit einer echten Symbiose zu tun hat.

Diese These wird auch durch neueste Untersuchungen von PIERCE ET AL. (1981, 1985) bestätigt, die besagen, daß der Parasitierungsgrad von Bläulingslarven (*Glaucopsyche lygdamus* DOUBLEDAY) signifikant durch den Besuch von Ameisen vermindert wird (siehe auch FIEDLER, 1987; FIEDLER & MASCHWITZ, 1988 und persönliche Mitteilung).

Die symbiontischen Beziehungen könnten jedoch neben den erwähnten Fakten zu beiderseitigem Nutzen für die Lycaeniden einen weiteren, bisher nicht beachteten Vorteil bieten. Unter Laborbedingungen gezogene Bläulingslarven leiden besonders unter Schimmelpilzen, die leicht zum Absterben aller Larven führen können (vergl. auch im nächsten Kapitel). Im Freiland wurden demgegenüber nur selten verschimmelte oder kranke Tiere gefunden. Da bekannt ist, daß Formiciden aktiv Fungicide produzieren, um ihre Nester vor Schimmelpilzbefall zu schützen, darf angenommen werden, daß ein dauernder Besuch der Larven durch Ameisen der Schimmelpilzbildung und damit der Erkrankung der Tiere entgegenwirkt.

4.2.3. Voraussetzungen für Laborzuchten

In mehrjährigen Vorversuchen wurden die Bedingungen für optimierte Massenzuchten unter Laborbedingungen ermittelt und immer weiter verfeinert. In der zur Verfügung stehenden Literatur fanden sich nur unzureichende Angaben über die Zucht von Bläulingen (Zusammenfassung der Literatur bei MALICKY, 1969b), die zudem noch viele Falschangaben über die Futterflanzen enthielten. Als entscheidend für das Gelingen von Massenzuchten hatte ich mir folende Zielvorgaben gesetzt:

1) die Verkürzung der Larvalzeit,
2) die Verhinderung der Diapause,
3) die Kultivierung der Wirtspflanzen.

Für BEURET (1956-1959) bestand eines der Hauptprobleme bei der Zucht der univoltinen *P.* (*L.*) *coridon* darin, daß er nur eine Generation pro Jahr erzielte und seine im Freiland überwinterten Tiere nicht immer diese kritische Periode in genügender Anzahl überstanden. Daher wurde zunächst der Versuch unternommen, mit Hilfe höherer Temperaturen (20-25°C) die Larvalzeit zu verkürzen.

Darauf reagieren jedoch nur Larven ab dem L2-Stadium. Auch die Zucht bei Dauerlicht führte nicht zum Erfolg, da sich die kleinen Larven (L1-L2) auch bei diesen Bedingungen ein Polster spinnen und in Diapause gehen. Wenn man diese angesponnenen Larven jedoch mit einer feinen Nadel von ihrer Unterlage entfernt und anschließend erhöhten Temperaturen und Dauerlicht aussetzt, so fangen sie, nachdem sie sich gehäutet haben, wieder an zu fressen, und die Zucht verläuft dann ohne Unterbrechung bis zur Häutung zur Puppe (vergl. SCHURIAN, 1975). Damit waren die Zielvorgaben 1 und 2 gelöst.

Die ersten Versuche, die Wirtspflanze *Hippocrepis comosa* L. zu kultivieren, schlugen zunächst fehl, da diese Pflanze, besonders bei großen Exemplaren, sehr tief wurzelt und beim Ausgraben die Hauptwurzeln abgestochen werden müssen, wodurch die Pflanze in der Regel so geschädigt wird, daß sie eingeht. Auch muß man berücksichtigen, daß der Hufeisenklee kalkliebend ist und auf sauren Böden bald kümmert. Pflanzen aus Samen zu ziehen lohnt sich immer dann, wenn man auf lange Sicht hin den Klee benötigt und nicht auf sofortiges Futter für Larven angewiesen ist.
Neuerdings wurde für die Zucht der Bläulinge die Bunte Kronwicke (*Coronilla varia* L.) verwendet, da diese Pflanze leichter zu kultivieren ist, schneller wächst und mehr Blätter hat. Allerdings hat die Kronwicke den Nachteil, im Spätherbst abzusterben, wodurch Winterzuchten verhindert werden. Da jedoch auch noch in anderen Bereichen (siehe 4.3.) erhebliche Schwierigkeiten bei der Zucht auftauchten, mußte auf Winterzuchten bisher weitgehend verzichtet werden. Dem Ökofaktor Temperatur kommt bei der Zucht eine besondere Bedeutung zu, wie bereits oben angedeutet wurde. Larven im L1/L2-Stadium fressen bei Temperaturen unter 18°C kaum noch, während umgekehrt eine Temperaturerhöhung die Entwicklung beschleunigt. Bei meinen Versuchen wurde eine Temperatur von 26°C nicht überschritten, da höhere Werte die Schimmelbildung stark begünstigen und ein krankheitsbe-

dingter Ausfall der Bläulingslarven zunimmt. Auch scheinen höhere Temperaturen keine merkliche Entwicklungsbeschleunigung hervorzurufen. Bei Temperaturen von 20-25°C wurden die besten Zuchtergebnisse erzielt (siehe unten). An Zuchtgefäßen verwendete ich:

a) 30-ml-Rollrandgläschen für L1/L2-Larven
b) 200-ml-"Alete-Gläser" für L2/L3-Larven
c) 1000-ml-Einweckgläser für alle größeren Larven (vergl. Tafel 19).

Daß Laborzuchten auch vielfältige Hinweise bezüglich des Speziationsprozesses der *Lysandra*-Spezies zu geben vermögen, sei an folgendem Beispiel demonstriert. 1986 in der Türkei (Prov. Ankara, vic. Kizilcahamam) als *P.* (*L.*) *ossmar* ssp. *ankara* eingetragene Weibchen (die Tiere waren zum Teil bereits ziemlich abgeflogen und daher nicht eindeutig determinierbar) legten eine große Anzahl fertiler Eier, aus denen im Herbst des gleichen Jahres Larven schlüpften. Die Zucht ergab ausschließlich *bellargus*, der an der genannten Lokalität in der 2. Generation sympatrisch und synchron mit *ossmar* (ssp. *ankara*) auftritt (SCHURIAN & HOFMANN, 1983).
Der Rest der nicht geschlüpften Eier wurde überwintert, und 1987 schlüpften daraus wiederum Larven, die ausschließlich Falter von *P.* (*L.*) *ossmar* ssp. *ankara* ergaben. Hier hat demnach bereits über die unterschiedlichen Schlüpfzeiten (durch die Tageslänge gesteuert) der Larven eine Einnischung stattgefunden, die auch unter Laborbedingungen manifest ist.

Obwohl die Raupen der Bläulinge vorwiegend abends oder nachts fressen, worauf bereits hingewiesen wurde (p.22), spielt der Faktor Licht bei Massenzuchten offenbar auch eine gewisse Rolle. Eine quantitative Erfassung war bisher nicht möglich, da die Temperatur und die mechanische Manipulation der Larven anscheinend wichtiger sind als zusätzliche Lichtgaben. Bei allen unten aufgeführten Zuchten war über den Kultivierungsgefäßen eine 20-W-Leuchtstoffröhre im Abstand von 25cm angebracht, so daß die Larven in den Gläsern 24h Dauerlicht empfingen. Sämtliche Zuchten bis zum Jahre 1984 erfolgten in einem Heizungsraum ohne direkten Einfall von Tageslicht. Die Tabelle 7 (p.110-111) zeigt eine Liste der gezüchteten Arten.

Zusammengefaßt wurden bei folgenden Laborbedingungen die besten Zuchtergebnisse erzielt:

Licht:	20-W-Leuchtstoffröhre weiß im Abstand von 25cm über den Zuchtgläsern
Temperatur:	während der gesamten Zucht 20-25°C
Futterwechsel:	alle 1-2 Tage, bei gleichzeitiger Reinigung sämtlicher Zuchtgefäße
Futter:	wahlweise *Hippocrepis* oder *Coronilla*.

4.2.4. Ergebnisse der Zuchten

Im folgenden werden die Zahlen der gezüchteten Arten angegeben. Dabei ist zu berücksichtigen, daß

1) bei einer Reihe von Massenzuchten keine exakten Zahlen im Protokoll festgehalten wurden, da dies zu zeitaufwendig war, und
2) ein großer Teil der ausschlüpfenden Imagines für Nachzuchten verwendet wurde, d.h. keine Belegexemplare nach dem Einsatz in Flugkäfigen konserviert wurden.

Von den Zuchtexemplaren wurden jedoch zu Dokumentationszwecken jeweils einige bis alle Tiere präpariert, vor allem dann, wenn aus witterungsbedingten Gründen auf eine Nachzucht/Weiterzucht oder Hybridzucht verzichtet werden mußte (vergl. Tabelle 7: Liste der gezüchteten Arten, p.110-111).

Die Tabelle zeigt, daß bis auf *P* (*L.*) *syriacus* TUTT und *dezinus* DE FREINA & WITT alle Arten der Gruppe - in den meisten Fällen auch in ihren Unterarten - gezüchtet werden konnten. Dabei wurde festgestellt, daß die Angaben von GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO (1974), die Larven würden auch an Grasarten wie *Poa annua*, *P. pratensis* und *P. trivialis* leben, falsch sind. In mehreren Versuchen mit *coridon-*, *hispanus-* und *albicans*-Larven nahmen die Tiere in keinem Fall Gräser als Nahrung an und gingen ein.

Auch die Ansicht von KRODEL (1904), daß ausschließlich *H. comosa* als Futterpflanze für *coridon* in Frage komme, konnte widerlegt werden (siehe oben). Sogar erwachsene Larven kann man recht problemlos von *Hippocrepis* auf *Coronilla* umstellen, wenn auch nicht alle *Coronilla*-Arten gleich gut angenommen wurden. In Tabelle 4, p.107 sind die Wirtspflanzen der *Lysandra*-Arten aufgelistet.

Dauerzuchten sowohl mit den uni- als auch den bivoltinen Spezies sind durchführbar (SCHURIAN, 1980), bedürfen jedoch intensiver Betreuung und erfordern daher viel Zeit. Noch immer ist die Paarung (siehe nächstes Kapitel) die schwierigste Phase solcher Zuchten, da in den Wintermonaten die Sonneneinstrahlung zu gering ist und mit künstlichen Lichtquellen nur in Ausnahmefällen (Paarung Nr.138 am 24.11.1979) eine Kopulation zustande kam. Daher mußten die Zuchten im Herbst immer abgebrochen und im darauffolgenden Frühjahr neu begonnen werden. Dadurch kam es in vielen Fällen nicht zur Fortsetzung einer Zucht, weil die Larven den Winter nicht lebend überstanden, beziehungsweise die Eier vertrockneten (nach der Inbetriebnahme eines neuen Kühlschrankes waren 1985/86 90% der überwinterten Eier eingetrocknet).

Insgesamt gesehen haben die durchgeführten Zuchten jedoch unsere Kenntnis der Wirtspflanzen und der Praeimaginalstadien der *Lysandra*-Arten erweitert und erleichtern damit auch die taxonomische Zuordnung der einzelnen Spezies.

Die Hybridzuchten (Kapitel 4.3.4.), die in einigen Fällen bis zur F3-Generation durchgeführt werden konnten, ergaben nur in wenigen Fällen eindeutige Hinweise auf eine reproduktive Isolation.
Im Falle von *hispanus* x *albicans* konnte die Zucht problemlos bis zur F2-Generation fortgeführt werden, während bei der Kreuzung *ossmar* x *corydonius* ab der dritten Filialgeneration 6 begattete Weibchen nur noch sterile Eier legten. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß aus einer Zucht von *P.* (*L.*) *coridon coridon* x *coridon caelestissimus* (Fundorte: *coridon coridon*: Germania, Bad Münster am Stein vic. Ebernburg, *coridon caelestissimus*: Zentralspanien, Montes Universales, vic. Uña) deutlich abweichende Phänotypen der F1-Generation resultierten, so daß angenommen wird, daß der Speziationsprozeß zwischen diesen beiden Formen "in statu nascendi" ist und daher die Ansicht einiger Entomologen (DE BAST, 1985, MANLEY & ALLCARD, 1970), es handele sich bei *caelestissimus* um eine eigene Spezies, größere Bedeutung erhält.

Abschließend wird festgehalten, daß es durchaus sinnvoll wäre, wenn vor allem diejenigen Arten, die in einem Biotop sympatrisch und synchron auftreten und in den Kontaktzonen einen Hybridgürtel erzeugen (*coridon* x *albicans* / *hispanus* x *albicans* / *hispanus* x *coridon*), gezielt miteinander gekreuzt und die Fertilität der Hybriden geprüft würde.

4.3. Paarung der Imagines

Die Paarung von Lycaeniden erfolgt in der Regel nach einem bei den meisten Rhopaloceren feststellbaren Modus. Die Männchen treffen bei ihren Suchflügen auf ein Tier des anderen Geschlechts, umwerben dieses eine Zeit lang, trennen sich, sofern das Weibchen bereits begattet ist, oder vollziehen die Kopula (Tafel 7/8).

Der hier geschilderte Ablauf bedarf einer Reihe von Voraussetzungen, die bisher nur ungenügend bekannt sind. Zum einen verfügen die sogenannten Tagfalter über ein leistungsfähiges optisches System (ILSE, 1929), welches besonders auf Bewegungen reagiert (MAGNUS, 1958; DOUWES, 1975), zum anderen sind ohne Zweifel Duftstoffe beider Geschlechter im Nahbereich die entscheidenden Auslöser für das Eingehen der Kopula, da beobachtet wurde, daß die Weibchen beim Anbalzen durch das andere Geschlecht am Abdomenende Duftorgane ausstülpen (siehe auch URBAHN, 1913; KAMES, 1980). Freilanduntersuchungen in den Brutbiotopen von *P.* (*L.*) *bellargus* und *coridon* an der Nahe zeigten deutlich, daß die Männchen zunächst "wahllos" alle braunen Tiere anfliegen - auch solche anderer Familien -, sich im Nahbereich aber sofort abwenden, sofern sie auf ein Tier einer anderen Art (Gattung/Familie) oder ein bereits begattetes Weibchen treffen. Die Paarungsbereitschaft stellt sich erst beim Vorliegen einer Reihe von Faktoren ein:

A) Abiotische Faktoren

1.: Sonnenschein, beginnende Hochdruckwetterlage, abklingende oder aufkommende Gewittertätigkeit.
2.: Temperatur > 20°C (Lufttemperatur).
3.: Luftfeuchtigkeit ? (es liegen keine Freilandmessungen vor, der große Feuchtigkeitsbedarf der Männchen, vor allem an heißen Tagen, ist jedoch bekannt).

B) Biotische Faktoren

1.: Physiologische Reife: während frisch geschlüpfte Männchen niemals bei der Paarung angetroffen werden, können die Weibchen bereits kurze Zeit (ca.1/4h) nach dem Verlassen der Puppenhülle die Paarung vollziehen.
2.: Nahrung: die Männchen nehmen in den ersten Vormittagsstunden Nahrung zu sich und suchen anschließend gezielt nach den Weibchen, während diese die Kopula auch eingehen, ohne vorher Nahrung zu sich genommen zu haben. Letztere nehmen an künstlichen Futterquellen viel länger Nahrung auf, während erstere dort kürzer, dafür aber wesentlich öfter angetroffen werden.
3.: Anzahl der Imagines: sind erst wenige Tiere geschlüpft, ist die Paarungsbereitschaft gering. Treffen bei maximaler Populationsdichte die Männchen oft aufeinander, steigert sich die sexuelle Appetenz der Männchen soweit, daß sie auch Männchen anbalzen (siehe auch 4.3.2.).

4.3.1. Freiland-Paarungen

Bei guten Witterungsbedingungen (siehe oben) haben die *Lysandra* Imagines ein Schlüpfmaximum vormittags zwischen 9 und 11 Uhr (je nach Temperaturbedingungen und Örtlichkeit auch früher), vereinzelt verlassen die Tiere aber noch bis zum späten Nachmittag die Puppenhülle.

Männchen, die bereits einige Tage alt sind, führen nach der Nahrungsaufnahme die oben geschilderten Suchflüge nach den Weibchen durch. Dabei schwirren sie dicht über dem Boden, besonders in der Nähe der Wirtspflanze, so daß man von einem angeborenen Erkennungsschema ausgehen kann, wie es die Weibchen ebenfalls besitzen. In günstigen Fällen kommt es dann bald zur Kopula mit einem frisch geschlüpften Weibchen. So findet man vereinte Paare bereits gegen 10 Uhr, und um 12 Uhr sieht man nur noch ausnahmsweise ein unbegattetes Weibchen.

Die Balz der Lycaeniden unterscheidet sich deutlich von der der Nymphaliden oder Satyriden. Trifft ein Satyridenpaar aufeinander, erfolgt ein k u r z e r "Verfolgungsflug", das eigentliche Paarungsspiel findet jedoch auf dem Boden statt (TINBERGEN, 1972), indem sich die Tiere vor-

nehmlich durch Geruchsreize aufeinander einstimmen. Nymphaliden vollführen beim Zusammentreffen der Geschlechter ausgedehnte Verfolgungsflüge durch und steigen nicht selten in große Höhen auf, so daß sie mit unbewaffnetem Auge nicht mehr zu sehen sind, um anschließend wieder zur Erde zurückzukehren und das Balzspiel fortzusetzen oder erneut aufzusteigen.

Die schnell fliegenden Lycaeniden aus der Gruppe der Feuerfalter, z.B. *Thersamonia*-Arten, besetzen regelrechte "Reviere" (DOUWES, 1975; SCHURIAN & HOFMANN, 1982), in denen sowohl inter- als auch intraspezifische Tiere des gleichen Geschlechts attackiert werden. Balz und Kopulation finden bei diesen Arten jedoch in erster Linie im Brutbiotop statt (DOUWES, 1975). Zur Hauptflugzeit der *Lysandra*-Arten (Mitte Juli bis Mitte August bei univoltinen Spezies) konnten in Nordspanien, Provinz Leon-Oviedo (vic. Folledo-Buiza), in Zentralspanien, Provinz Cuenca (vic. Uña) sowie in Deutschland, u.a. im Altmühltal, bei Würzburg (vic. Retzbach) und bei Bad Münster am Stein (Nahetal), die gezielten Suchflüge der Männchen eingehender beobachtet werden. Die kritische Distanz für das optische Erkennen von Tieren des anderen Geschlechts liegt bei etwa 2 Metern. Diese Erkennungsdistanz hängt aber entscheidend davon ab, ob das andere Tier exponiert sitzt oder in der Vegetation, die Flügel ausgebreitet hat oder aber geschlossen und ob es sich bewegt oder nicht. Die Männchen "schießen" dann regelrecht auf das Tier los und zeigen charakteristische Schwirrflüge, die sie auch nach dem Sitzen fortführen, offenbar um das Weibchen noch durch Duftstoffe zu stimulieren. Sofern sich das Weibchen nicht dem Männchen durch Davonfliegen entzieht, vibriert es seinerseits mit den Flügeln und stülpt seine Duftorgane am Abdomenende aus (dies kann jedoch auch ausbleiben). Sofern das Weibchen dann für kurze Zeit still sitzen bleibt, wird die Kopulation vollzogen.

Hebt das Weibchen aber das Abdomen in die Höhe, kann vom Männchen die Kopula nicht eingegangen werden. Aus noch nicht geklärten Gründen kommt es so zur Verweigerung einer Begattung mit einem Männchen, während kurze Zeit darauf ein anderes Männchen die Vereinigung vollziehen kann.

4.3.2. Paarungen im Flugkäfig

Massenzuchten kann man nicht mit eingetragenen Freilandlarven durchführen, da man auch nur in besonders günstigen Fällen eine größere Anzahl Larven findet (vergl. 4.2.1.). Man kann durch Laborzuchten alle jene negativen Faktoren, wie Parasitierung, unterschiedliche Größe der Larven und damit zeitlich ausgedehnte Schlüpfzeiten und vor allem die Unsicherheit, um welche Art es sich handelt, ausschalten.

Im Kapitel 4.2.3. sind die Schwierigkeiten, die sich dem Züchter von Lycaeniden in den Weg stellen, bereits aufgezeigt worden, während oben (Paarung der Imagines) angedeutet wurde, daß die Paarung einer Reihe von grundlegenden Voraussetzungen bedarf; dies gilt in besonderem Maße für die Balz und Kopulation in Flugkäfigen.

Ausgehend von Freilandbeobachtungen war zunächst die Hypothese aufgestellt worden, daß die Flugkäfige, entsprechend dem ausgeprägten Bewegungsbedürfnis der Falter, mehrere Kubikmeter Raum umfassen sollten, d.h. dem Faktor Raum sollte eine zentrale Bedeutung zukommen. Vorversuche mit Käfigen von 60cm Kantenlänge mit Stoffgaze-Bespannung erbrachten aber nur mäßige Ergebnisse. Zudem haben diese großen Käfige den Nachteil, daß sie sich auch im demontierten Zustand nur schlecht auf Reisen mitführen lassen. In der Literatur (u.a. HOEGH-GULDBERG, 1968) fand sich zudem der Hinweis, daß die Bläulinge aus der *Aricia*-Gruppe auch in wesentlich kleineren Käfigen die Paarung vollzogen. Und eine Anfrage bei der Witwe des Schweizer Lycaenidologen BEURET (in litt. vom 13.6.1973) ergab, daß BEURET Gazekäfige mit einer Kantenlänge von 30cm verwendet hatte. Alle genannten Flugkäfige

haben neben der Größe den zusätzlichen Nachteil, daß sich in ihnen die Temperatur nur schwer regulieren läßt. So war bei Freilandmessungen in Zentralspanien (Biotop von *P.* (*L.*) *albicans*) Provinz Teruel, vic. Ciudad Encantada, 1300m NN, festgestellt worden, daß in Bodennähe Temperaturen von 50°C während des Tages die Regel sind und auch in 30cm Abstand vom Boden noch solche von 40°C häufig auftreten. Diese Temperaturen konnten aber in den allseits luftdurchlässigen Gazekäfigen in Deutschland auch im Hochsommer niemals erreicht werden und schon überhaupt nicht im Herbst, wenn die 2. Generation der Falter zur Paarung gebracht werden sollte. Die Versuche wurden daher 1975 auf durchsichtige Plastikkäfige der Abmessungen 45x30x25 cm umgestellt (siehe Tafel 9), die sich in der Sonne sehr rasch auf die benötigten hohen Temperaturen aufheizen und zudem leicht transportierbar sind. Rund 80% der unten aufgeführten Kopulae fanden in diesen Käfigen statt. Neuerdings wurde ermittelt, daß die *Lysandra*-Arten sogar in Käfigen der Abmessungen 18x12x 11cm kopulieren (siehe Tafel 9, oben), sofern nicht zu viele Tiere eingesetzt werden (max. 2-6 Exemplare). Innerhalb der Flugkäfige konnten mehrere Futterquellen aufgestellt werden (Schnappdeckelgläschen, 25ml, mit Zuckerlösung, in das ein saugfähiges Papiertaschentuch gesteckt wurde, vergl. Tafel 19), die Wirtspflanze eingewässert und Wasserstellen zum Trinken so arrangiert werden, daß sie von den positiv phototaktisch reagierenden Lycaeniden leicht aufgesucht werden konnten.

Auch bei geringer Sonneneinstrahlung und Außentemperaturen von 15°C herrschte innerhalb der Flugkäfige sehr rasch die Vorzugstemperatur der Tiere, die durch Besprühen mit Wasser oder teilweiser Beschattung reguliert werden konnte. Eine dauernde Kontrolle der Temperatur ist bei dieser Methode unumgänglich, da bei 40-45°C zunächst die Aktivitäten der Bläulinge aufhören, bei 50°C die Tiere in Hitzestarre verfallen und dann bald verenden.

Gefüttert wurde ausschließlich mit 15- bis 25%iger Zuckerlösung. Verdünnte Honigwasserlösungen hatten den Nachteil, daß sie jeden Tag erneuert werden mußten, da sie schnell in Gärung übergingen und schimmelten, während sich die Zuckerlösung bis circa 14 Tage in den Gläschen hielt und nur von Zeit zu Zeit mit Wasser verdünnt werden mußte, da sie sonst eintrocknete.

In der Regel wurde so verfahren, daß die Männchen 2-3 Tage allein im Flugkäfig waren und dann erst frisch geschlüpfte (oder in einem kühlen Keller aufbewahrte) Weibchen dazugesetzt wurden. Bei günstigen Witterungsverhältnissen balzten sich die Männchen nach 2 Tagen gegenseitig an und zeigten Kopulationsverhalten, sichere Anzeichen für starke sexuelle Appetenz. Einige Protokollauszüge sollen die Versuche der letzten Jahre verdeutlichen.

1. Kreuzungsversuch im Frühjahr 1979. Mitte April waren in Südfrankreich/Digne (Basses Alpes) *hispanus*- und 45 km südlich dieses Fundortes in Castellane *bellargus*-Larven (insgesamt 50 Stck.) eingesammelt worden, aus denen Mitte bis Ende Mai die Imagines schlüpften. Diese wurden "über Kreuz" mit dem jeweils artfremden Partner zusammengesetzt. Trotz teilweise guten Wetters kam es tagelang zu keiner Kopula. Am 24.5. wurde am Nachmittag ein *hispanus* ♂ zu den *bellargus* ♀ und *hispanus* ♀ dazugesetzt.
Nach einer halben Stunde, als die Sonne für kurze Zeit zum Vorschein kam, erfolgte eine Kopula *hispanus* x *hispanus* (diese Kopula ist nicht in den fortlaufenden Nummern 1-203 mit aufgenommen).

2. Paarungsversuche im Sommer 1982. Vorbemerkungen: Anfang Juli waren in Spanien und Ende Juli in der Türkei die folgenden Larven eingetragen worden:

a) 4 kleine Larven, Zentralspanien, Prov.Teruel, vic. Albarracin (= *P.* (*L.*) *albicans*)
b) 2 halberwachsene Tiere (L3), Zentralspanien, Prov. Cuenca, vic. Estrecho de Paredes (*albicans*)
c) 3 Larven (L2-L3), Südspanien, Prov. Granada, Sierra Nevada, 2200m NN (*albicans*)

d) 41 Larven und Puppen an den Fundplätzen: Türkei, Kizilcahamam (70km nördl.Ankara), Zentraltürkei, Prov. Nevşehir, vic. Göreme (*ossmar*), aus denen ab dem 9.8.82 in Deutschland die Falter schlüpften. Am 13.8. kam es zu einer hybriden Paarung *albicans* x *ossmar* (Kopula Nr.154).

3. Paarungsversuche im Juni 1983. Vorbemerkungen: Im Frühjahr 1983 waren die vorjährigen Zuchten wieder aufgenommen worden: *albicans* x *ossmar*, *ossmar* x *ossmar*, und *ossmar* x *coridon*. Am 19.6. kamen folgende Kopulae zustande:

ossmar x *ossmar*, (Nr. 68) und
hybr. (*albicans* x *coridon*) x hybr. (*albicans* x *coridon*) (Nr.172).

4. Paarungsversuche im Frühsommer 1984. Vorbemerkungen: Am 3.5. wurden die Eier von *coridon graeca* x *coridon coridon* aus dem Kühlschrank geholt, und die anschließende Zucht erbrachte ab dem 18.6. eine große Anzahl an Imagines, mit denen ab dem 22.6. Kopulationsversuche unternommen wurden (Nr.185-203).

Eine Interpretation der Paarungen erfolgt im nächsten Kapitel.

In den Flugkäfigen ist zwar eine genauere Beobachtung des Verhaltens der Imagines gegeben (s.o.), doch sind die einzelnen ethologischen Komponenten bei Bläulingen noch ungenügend bekannt, so daß die folgenden Feststellungen nur deskriptiv bleiben.

Das Verhalten der Männchen ist vor allem dadurch gekennzeichnet, daß sie sich fast ausschließlich an der sonnenexponierten Seite der Flugkäfige aufhalten, unabhängig von deren Größe. Nahrungsquellen sind daher in erster Linie an dieser Kastenseite zu deponieren, da die Tiere sonst trotz reichlicher Saugstellen verhungern. Sind circa 5-10 Tiere im Flugkäfig (mittlere Größe, vergl. Tafel 9), kommt es zwangsläufig zu dauernden Zusammenstößen zwischen den Faltern. Schwache Männchen versuchen dem zu entgehen, indem sie nach einigen Stunden kaum noch nach oben fliegen, sondern unten am Kastenboden sitzen, während die aktiven, "fitten" Exemplare fast immer am oberen Drittel des Käfigs zu finden sind. Ist der Flugkasten innen mit Blumen oder einem Topf mit der Wirtspflanze versehen, so werden diese Stellen nach 1- bis 2tägiger Eingewöhnung der Lycaeniden des öfteren aufgesucht, vor allem dann, wenn der Kasten im Halbschatten steht und damit nicht so stark einseitig bestrahlt wird.

Bei optimalen Witterungsverhältnissen überleben die Männchen auch bei guter Fütterung kaum 5-8 Tage. Flügel- und Fühlerbrüche sowie der Verlust der Tarsen führen in der Regel dazu, daß die Tiere die Nahrungsquellen nicht mehr erreichen und verhungern. Daraus geht hervor, daß nur die "fittesten" Exemplare zur Fortpflanzung gelangen. Diese Tiere fliegen gezielt andere Männchen an und versuchen zu kopulieren (siehe oben), ein sicheres Anzeichen dafür, daß man nun die Weibchen dazusetzen kann. Sind beide Geschlechter von Anfang an zusammen, scheinen sie sich aneinander "zu gewöhnen" und weniger Interesse am anderen Geschlecht zu haben.

Das Verhalten der Weibchen im Flugkäfig: Alle beobachteten Falter zeigten eine deutlich geringere Aktivität als die Männchen. 80% der Weibchen fliegen in den ersten Stunden an die sonnenexponierte Seite des Käfigs, treffen dort auf die Nahrungsquellen und verharren dann in einer langen Saugphase, die etwa dreimal so lang ist wie die der Männchen. Anschließend bleibt ein Teil der Weibchen dort sitzen oder läuft an der Kastenwand entlang, während andere etwas umherfliegen. Circa 20% der eingesetzten Tiere begeben sich auf die sonnenabgewendete Seite und bleiben dort still sitzen. Die durchschnittliche Lebensdauer der Weibchen beträgt 10-14 Tage, Einzelexemplare lebten auch bis 5 Wochen (vor allem dann, wenn Schlechtwetterperioden einsetzten), gute Fütterung vorausgesetzt.

Balz und Kopulation im Flugkäfig: Sind die Männchen in Paarungsstimmung, balzen sie die Weibchen an, d.h. sie umschwirren diese von verschiedenen Seiten, später jedoch vor allem seitlich sitzend, um das Abdomen in einer seitlichen Krümmung an die Geschlechtsöffnung der Weibchen anklammern zu können, nur so ist eine erfolgreiche Kopulation zu vollziehen. Die Weibchen können auf das Anbalzen drei Reaktionen zeigen:

1) sie fliegen davon,
2) sie beginnen ebenfalls zu flattern,
3) sie bleiben ruhig sitzen.

Nur im letztgenannten Fall kann das Männchen in der Regel die Kopula sofort eingehen, da die Valven genau die Abdomenspitze des Weibchens treffen müssen und dies verhindert wird, wenn das Tier sich auch nur etwas bewegt. Hier spielt vor allem wieder die "Fitness" der Männchen eine entscheidende Rolle, da mit zunehmender Anzahl der Kopulationsversuche die Chancen, daß eine solche auch wirklich zustande kommt, steigen.
In Kopula befindliche Tiere wurden immer sofort separiert und in 1-Liter-Gläser umgesetzt. Hierin fand auch später die Eiablage statt. Dazu wurden die Gläser - mit einer Saugstelle und der Futterpflanze versehen - mit Gaze verschlossen (siehe Tafel 18) und im Halbschatten aufbewahrt.

Dauer der Kopulae:

Aus Zeitgründen konnten nicht bei allen 203 aufgeführten Begattungen (siehe Seiten 33-38) Anfang und Ende exakt notiert werden, daher sind in der unten angegebenen Liste nur Zeiten aufgeführt, wenn ein Protokoll vorliegt.

Liste der Zeitmessungen der *Lysandra*-Kopulae (die Zeiten wurden auf 5 Minuten nach oben bzw. nach unten auf- oder abgerundet):

Laufende Nr.	Spezies	Dauer (Minuten)
36	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	60
38	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	60
70	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	60
74	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	45
75	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	40
83	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	55
86	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	60
87	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	80
88	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	100
90	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	60
91	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	60
92	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	60
93	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	75
94	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	45
100	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	60
150	*P.* (*L.*) *hispanus* (*segustericus*)	80

Minimum: 40 min.
Maximum: 100 min.
Durchschnitt: 62,94 min.

Laufende Nr.	Spezies	Dauer (Minuten)
10	*P.* (*L.*) *coridon caelestissimus*	100
114	*P.* (*L.*) *coridon caelestissimus*	70
117	*P.* (*L.*) *coridon caelestissimus*	60

130	*P. (L.) coridon caelestissimus*	60
135	*P. (L.) coridon caelestissimus*	115

Minimum: 60 min.
Maximum: 115 min.
Durchschnitt: 81,00 min.

11	*P. (L.) coridon asturiensis*	90
13	*P. (L.) coridon (manleyi)*	70
142	*P. (L.) coridon coridon*	50
144	*P. (L.) coridon coridon*	60
115	*P. (L.) albicans*	160
155	*P. (L.) ossmar ossmar*	90
156	*P. (L.) ossmar ossmar*	90
161	*P. (L.) ossmar ossmar*	110
163	*P. (L.) ossmar ossmar*	105
164	*P. (L.) ossmar ossmar*	35 (?) unsicher
165	*P. (L.) ossmar ossmar*	160
167	*P. (L.) ossmar ossmar*	85
168	*P. (L.) ossmar ossmar*	120
169	*P. (L.) ossmar ossmar*	60
170	*P. (L.) ossmar ossmar*	60
171	*P. (L.) ossmar ossmar*	60
173	*P. (L.) ossmar ossmar*	90
181	*P. (L.) ossmar ossmar*	60
182	*P. (L.) ossmar ossmar*	60
184	*P. (L.) ossmar ossmar*	135
186	*P. (L.) ossmar ossmar*	115
187	*P. (L.) ossmar ossmar*	120
193	*P. (L.) ossmar ossmar*	70
200	*P. (L.) ossmar ossmar*	80

Minimum: 60 min. (für *P. (L.) ossmar*)
Maximum: 135 min.
Durchschnitt: 104,2 min

Interspezifische Paarungen (Zeiten wie oben auf- oder abgerundet):

9	*P. (L.) coridon asturiensis*	X	*P. (L.) coridon manleyi*	105
18	*P. (L.) coridon manleyi*	X	*P. (L.) coridon asturiensis*	60
109	*P. (L.) coridon caelestissimus*	X	*P. (L.) albicans*	90
110	*P. (L.) coridon*	X	*P. (L.) albicans*	85
111	*P. (L.) albicans*	X	*P. (L.) coridon caelestissimus*	165
113	*P. (L.) coridon caelestissimus*	X	*P. (L.) albicans*	120
116	*P. (L.) coridon caelestissimus*	X	*P. (L.) albicans*	85
160	*P. (L.) ossmar ossmar*	X	*P. (L.) coridon coridon*	60
164	*P. (L.) ossmar ossmar*	X	*P. (L.) coridon coridon*	35
168	*P. (L.) ossmar ossmar*	X	*P. (L.) coridon coridon*	50
179	*P. (L.) ossmar ossmar*	X	*P. (L.) coridon coridon*	80
12	*P. (L.) albicans (bolivari)*	X	*P. (L.) coridon (manleyi)*	110
66	*P. (L.) hispanus (segustericus)*	X	*P. (L.) albicans (arragonensis)*	105
67	*P. (L.) hispanus (segustericus)*	X	*P. (L.) coridon caelestissimus*	60
81	*P. (L.) hispanus (segustericus)*	X	*P. (L.) hispanus (albicans?) semperi*	75

Minimum: 35 min.
Maximum: 165 min.
Durchschnitt: 85,66 min.

Doppelte Hybriden:

85	*P.* (*L.*) (*coridon* x *hispanus*)	X	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *hispanus*)	150
98	*P.* (*L.*) (*coridon* x *hispanus*)	X	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *hispanus*)	45
101	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *coridon*)	X	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *hispanus*)	60
102	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *hispanus*)	X	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *coridon*)	75
103	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *albicans*)	X	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *hispanus*)	75
104	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *albicans*)	X	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *hispanus*)	60
105	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *hispanus*)	X	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *coridon*)	110
106	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *hispanus*)	X	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *coridon*)	60
124	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *albicans*)	X	*P.* (*L.*) (*hispanus* x *albicans*)	150

Minimum: 45 min.
Maximum: 150 min.
Durchschnitt: 87,22 min.

Besondere Paarungen:

65	*P.* (*L.*) *hispanus segustericus*	X	*P.* (*L.*) (*albicans* x *coridon*)	120
138	*P.* (*L.*) *hispanus* (*albicans*?) *semperi*	X	*Meleageria daphnis marcida*	90
154	*P.* (*L.*) *albicans*	X	*P.* (*L.*) *ossmar ossmar*	75
162	*P.* (*L.*) *bellargus*	X	*P.* (*L.*) *corydonius caucasicus*	70
166	*P.* (*L.*) *ossmar ossmar*	X	*P.* (*L.*) *coridon coridon*	50
172	*P.* (*L.*) (*albicans* x *coridon*)	X	*P.* (*L.*) (*ossmar* x *coridon*)	75
175	*P.* (*L.*) (*ossmar* x *coridon*)	X	*P.* (*L.*) (*albicans* x *ossmar*)	50
177	*P.* (*L.*) (*ossmar* x *coridon*)	X	*P.* (*L.*) (*albicans* x *ossmar*)	75
178	*P.* (*L.*) (*ossmar* x *coridon*)	X	*P.* (*L.*) (*ossmar* x *coridon*)	90

Liste der Kopulae der Jahre 1976 - 1984

Vorbemerkungen: Zur besseren Unterscheidung und aus praktischen Gründen werden hier die Namen, die im Kapitel 5. synonymisiert werden, noch aufgeführt, hierbei bedeuten:

P. (*L.*) *coridon manleyi*: *P.* (*L.*) *coridon* ssp. *asturiensis*, Fundort: Nordspanien, Sa. de la Peña.
P. (*L.*) *hispanus segustericus*: *P.* (*L.*) *hispanus* ssp. *hispanus*, Fundort: Südfrankreich, Basses Alpes, vic. Digne.
P. (*L.*) *albicans arragonensis*: *P.* (*L.*) *albicans*, Fundort: Zentralspanien, Prov. Teruel, vic. Albarracin u.a.
P. (*L.*) *albicans bolivari*: *P.* (*L.*) *albicans*, Fundort: Zentralspanien, Prov. Madrid, vic. Perales u.a.

Aufgeführt ist **immer** zuerst der weibliche Falter.

1. Kopula am 22.9.76	*P.* (*L.*) *coridon manleyi*	X	*P.* (*L.*) *coridon asturiensis*
2. Kopula am 23.9.76	*coridon manleyi*	X	*coridon manleyi*
3. Kopula am 25.9.76	*coridon asturiensis*	X	*coridon manleyi*
4. Kopula am 25.9.76	*coridon manleyi*	X	*coridon caelestissimus*
5. Kopula am 27.9.76	*coridon manleyi*	X	*coridon manleyi*
6. Kopula am 29.9.76	*coridon asturiensis*	X	*coridon manleyi*
7. Kopula am 29.9.76	*coridon manleyi*	X	*coridon asturiensis*
8. Kopula am 29.9.76	*coridon caelestissimus*	X	*coridon manleyi*

9. Kopula am 4.10.76 *coridon asturiensis* X *coridon manleyi*
10. Kopula am 4.10.76 *coridon caelestissimus* X *coridon caelestissimus*
11. Kopula am 5.10.76 *coridon asturiensis* X *coridon asturiensis*
12. Kopula am 5.10.76 *albicans* (*bolivari*) X *coridon manleyi*
13. Kopula am 5.10.76 *coridon manleyi* X *coridon manleyi*
14. Kopula am 7.10.76 *coridon manleyi* X *coridon manleyi*
15. Kopula am 7.10.76 *coridon manleyi* X *coridon asturiensis*
16. Kopula am 7.10.76 *coridon caelestissimus* X *coridon manleyi*
17. Kopula am 8.10.76 *coridon caelestissimus* X *coridon manleyi*
18. Kopula am 16.10.76 *coridon manleyi* X *coridon asturiensis*
19. Kopula am 16.10.76 *albicans* (*bolivari*) X *coridon* (ssp.?)

20. Kopula am 29.6.78 *ossmar ossmar* X *corydonius caucasicus*
21. Kopula am 8.7.78 *corydonius caucausicus* X *ossmar ossmar*
22. Kopula am 9.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ankara*
23. Kopula am 9.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
24. Kopula am 9.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
25. Kopula am 10.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
26. Kopula am 12.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
27. Kopula am 12.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
28. Kopula am 12.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
29. Kopula am 13.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
30. Kopula am 13.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
31. Kopula am 13.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
32. Kopula am 14.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
33. Kopula am 14.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
34. Kopula am 16.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
35. Kopula am 16.7.78 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*

Fortsetzung der Versuche in Spanien (vic. Alicante)

36. Kopula am 25.7.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
37. Kopula am 26.7.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
38. Kopula am 29.7.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
39. Kopula am 29.7.78 *coridon* ssp. X *hispanus segustericus*
40. Kopula am 29.7.78 *coridon* ssp. X *hispanus segustericus*
41. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
42. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
43. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
44. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
45. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
46. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon* ssp.
47. Kopula am 2.8.78 *coridon* ssp. X *hispanus segustericus*
48. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
49. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
50. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
51. Kopula am 2.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
52. Kopula am 3.8.78 *hispanus segustericus* X *albicans* (*arragonensis*)
53. Kopula am 3.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
54. Kopula am 4.8.78 *hispanus segustericus* X *albicans* (*arragonensis*)
55. Kopula am 4.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
56. Kopula am 4.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
57. Kopula am 4.8.78 *coridon* ssp. X *albicans*
58. Kopula am 4.8.78 *coridon* ssp. X *coridon caelestissimus*

59/60. Kopula am 4.8.78 während einer Autofahrt (Tiere daher nicht eindeutig determiniert, keine Zucht durchgeführt)

61. Kopula am 5.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
62. Kopula am 5.8.78 *hispanus segustericus* X *albicans* (*arragonensis*)
63. Kopula am 6.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
64. Kopula am 6.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
65. Kopula am 6.8.78 *hispanus segustericus* X hybr. *albicans* x *coridon*
66. Kopula am 6.8.78 *hispanus segustericus* X *albicans* (*arragonensis*)
67. Kopula am 6.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
68. Kopula am 6.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
69. Kopula am 6.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
70. Kopula am 6.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
71. Kopula am 7.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
72. Kopula am 7.8.78 *hispanus segustericus* X ? Tier nicht determinierbar, die Kopula blieb bei den Zuchten unberücksicht.
73. Kopula am 7.8.78 *hispanus segustericus* X ? (siehe Nr.72)
74. Kopula am 7.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
75. Kopula am 7.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
76. Kopula am 7.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
77. Kopula am 8.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
78. Kopula am 9.8.78 *hispanus segustericus* X *albicans* (*arragonensis*)
79. Kopula am 9.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
80. Kopula am 9.8.78 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*
81. Kopula am 10.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus* (*albicans*) *semperi*
82. Kopula am 10.8.78 *hispanus segustericus* X ? (siehe Kopula Nr.72)
83. Kopula am 10.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*
84. Kopula am 10.8.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus*

Fortsetzung der Versuche mit der F1-Generation

85. Kopula am 30.9.78 hybr. (*coridon* x *hispanus*) X *hispanus segustericus* F2
86. Kopula am 4.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
87. Kopula am 4.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
88. Kopula am 6.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
89. Kopula am 7.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
90. Kopula am 9.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
91. Kopula am 9.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
92. Kopula am 9.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
93. Kopula am 10.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
94. Kopula am 10.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
95. Kopula am 11.10.78 *hispanus segustericus* F2 X *hispanus segustericus* F2
96. Kopula am 11.10.78 hybr. (*hispanus* x *albicans*) X hybr. (*hispanus* x *albicans*)
97. Kopula am 11.10.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus* F2
98. Kopula am 11.10.78 hybr. (*coridon* x *hispanus*) X *hispanus segustericus* F2
99. Kopula am 11.10.78 *hispanus segustericus* X hybr. (*hispanus* x *coridon*)
100. Kopula am 11.10.78 *hispanus segustericus* X *hispanus segustericus* F2
101. Kopula am 11.10.78 hybr. (*hispanus* x *coridon*) X *hispanus segustericus* F2
102. Kopula am 11.10.78 *hispanus segustericus* X hybr. (*hispanus* x.*coridon*)
103. Kopula am 18.10.78 hybr. (*hispanus* x *albicans*) X *hispanus segustericus* F2
104. Kopula am 19.10.78 hybr. (*hispanus* x *albicans*) X *hispanus segustericus* F2
105. Kopula am 21.10.78 *hispanus segustericus* X hybr. (*hispanus* x *coridon*)
106. Kopula am 23.10.78 *hispanus segustericus* X hybr. (*hispanus* x *coridon*)
107. Kopula am 30.5.79 *hispanus segustericus* X *coridon caelestissimus*

108. Kopula am 31.5.79	*hispanus segustericus*	X	*coridon caelestissimus*
109. Kopula am 2.6.79	*coridon caelestissimus*	X	*albicans*
110. Kopula am 2.6.79	*coridon caelestissimus*	X	*albicans*
111. Kopula am 2.6.79	*albicans*	X	*coridon caelestissimus*
112. Kopula am 3.6.79	*coridon caelestissimus*	X	*albicans*
113. Kopula am 4.6.79	*coridon caelestissimus*	X	*albicans*
114. Kopula am 4.6.79	*coridon caelestissimus*	X	*coridon caelestissimus*
115. Kopula am 4.6.79	*albicans*	X	*albicans*
116. Kopula am 4.6.79	*coridon caelestissimus*	X	*albicans*
117. Kopula am 7.6.79	*coridon caelestissimus*	X	*coridon caelestissimus*
118. Kopula am 25.6.79	hybr. (*hispanus* x *albicans*)	X	*hispanus segustericus*
119. Kopula am 8.7.79	*coridon caelestissimus*	X	*coridon caelestissimus*
120. Kopula am 8.7.79	hybr. (*hispanus* x *albicans*)	X	hybr. (*hispanus* x *albicans*)
121. Kopula am 8.7.79	hybr. (*hispanus* x *albicans*)	X	hybr. (*hispanus* x *albicans*)
122. Kopula am 8.7.79	hybr. (*hispanus* x *albicans*)	X	hybr. (*hispanus* x *albicans*)
123. Kopula am 8.7.79	*coridon caelestissimus*	X	*coridon caelestissimus*
124. Kopula am 8.7.79	hybr. (*hispanus* x *albicans*)	X	hybr. (*hispanus* x *albicans*)
125. Kopula am 10.7.79	*coridon caelestissimus*	X	*coridon caelestissimus*
126. Kopula am 10.7.79	*coridon caelestissimus*	X	*coridon caelestissimus*
127. Kopula am 11.7.79	*hispanus segustericus*	X	*hispanus segustericus*
128. Kopula am 14.7.79	*hispanus segustericus*	X	*hispanus segustericus*
129. Kopula am 14.7.79	hybr. (*ossmar* x *corydonius*)	X	hybr. (*ossmar* x *corydonius*)
130. Kopula am 14.7.79	*coridon caelestissimus*	X	*coridon caelestissimus*
131. Kopula am 14.7.79	hybr. (*ossmar* x *corydonius*)	X	hybr. (*ossmar* x *corydonius*)
132. Kopula am 14.7.79	hybr. (*ossmar* x *corydonius*)	X	hybr. (*ossmar* x *corydonius*)
133. Kopula am 14.7.79	(?), Falter trennten sich kurz vor der Entnahme aus dem Flugkäfig (keine Zucht)		
134. Kopula am 15.7.79	*coridon caelestissimus*	X	(?) ♂ nicht mehr eindeutig determinierbar (keine Zucht)
135. Kopula am 15.7.79	*coridon caelestissimus*	X	*coridon caelestissimus*
136. Kopula am 15.7.79	*coridon caelestissimus*	X	*coridon caelestissimus*
137. Kopula am 15.7.79	*albicans*	X	*coridon caelestissimus*

Fortsetzung der Versuche im Herbst 1979 mit einer künstlichen Lichtquelle

138. Kopula am 24.11.79 *P.* (*L.*) *albicans* (*hispanus*) *semperi* X *Meleageria daphnis marcida*

Fortsetzung der Versuche im Sommer 1980 auf der Insel Korsika

139. Kopula am 16.7.80	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)	X	*coridon coridon*
140. Kopula am 16.7.80	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)	X	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)
141. Kopula am 17.7.80	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)	X	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)
142. Kopula am 17.7.80	*coridon coridon*	X	*coridon coridon*
143. Kopula am 17.7.80	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)	X	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)
144. Kopula am 18.7.80	*coridon coridon*	X	*coridon coridon*
145. Kopula am 18.7.80	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)	X	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)
146. Kopula am 18.7.80	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)	X	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)
147. Kopula am 18.7.80	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)	X	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)
148. Kopula am 23.7.80	hybr. (*ossmar* x *corydonius* F3)	X	*coridon coridon*

Fortsetzung der Versuche im Frühjahr 1981

149. Kopula am 17.5.81	*hispanus segustericus*	X	*hispanus segustericus*
150. Kopula am 17.5.81	*hispanus segustericus*	X	*hispanus segustericus*
151. Kopula am 19.5.81	*hispanus segustericus*	X	*hispanus segustericus*
152. Kopula am 21.5.81	*hispanus segustericus*	X	*hispanus segustericus*

Fortsetzung der Versuche im Sommer 1982

153. Kopula am 13.8.82 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
154. Kopula am 13.8.82 *albicans* X *ossmar ossmar*
155. Kopula am 14.8.82 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
156. Kopula am 14.8.82 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
157. Kopula am 15.8.82 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
158. Kopula am 16.8.82 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
159. Kopula am 16.8.82 *ossmar ossmar* X *coridon coridon*
160. Kopula am 18.8.82 *ossmar ossmar* X *coridon coridon*
161. Kopula am 21.8.82 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
162. Kopula am 22.8.82 *bellargus* X *ossmar ossmar*
163. Kopula am 25.8.82 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
164. Kopula am 25.8.82 *ossmar ossmar* X *coridon coridon*
165. Kopula am 26.8.82 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*
166. Kopula am 27.8.82 *ossmar ossmar* X *coridon coridon*
167. Kopula am 29.8.82 *ossmar ossmar* X *ossmar ossmar*

Fortsetzung der Versuche im Frühsommer 1983

168. Kopula am 19.6.83 *ossmar ossmar* F1 X *ossmar ossmar* F1
169. Kopula am 19.6.83 *ossmar ossmar* F1 X *ossmar ossmar* F1
170. Kopula am 19.6.83 *ossmar ossmar* F1 X *ossmar ossmar* F1
171. Kopula am 19.6.83 *ossmar ossmar* F1 X *ossmar ossmar* F1
172. Kopula am 19.6.83 hybr. (*albicans* x *ossmar* F1) X hybr. (*ossmar* x *coridon*)
173. Kopula am 19.6.83 *ossmar ossmar* F1 X *ossmar ossmar* F1
174. Kopula am 20.6.83 *ossmar ossmar* F1 X *ossmar ossmar* F1
175. Kopula am 21.6.83 hybr. (*ossmar* x *coridon*) X hybr. (*albicans* x *ossmar* F1)
176. Kopula am 21.6.83 *ossmar ossmar* F1 X *ossmar ossmar* F1
177. Kopula am 22.6.83 hybr. (*ossmar* x *coridon*) X hybr. (*albicans* x *ossmar* F1)
178. Kopula am 22.6.83 hybr. (*ossmar* x *coridon*) X hybr. (*ossmar* x *coridon*)

Fortsetzung der Versuche im Sommer 1983

179. Kopula am 9.8.83 *ossmar ankara* X *coridon coridon*
180. Kopula am 9.8.83 *coridon* (*graeca*) X *coridon coridon*

Fortsetzung der Versuche im Herbst 1983

181. Kopula am 4.10.83 *ossmar ossmar* F2 X *ossmar ossmar* F2
182. Kopula am 6.10.83 *ossmar ossmar* F2 X *ossmar ossmar* F2
183. Kopula am 6.10.83 *ossmar ossmar* F2 X *ossmar ossmar* F2
184. Kopula am 7.10.83 *ossmar ossmar* F2 X *ossmar ossmar* F2

Fortsetzung der Versuche im Frühsommer 1984

185. Kopula am 22.6.84 *coridon* (*graeca* F1) X *coridon coridon*
186. Kopula am 22.6.84 *ossmar ossmar* F3 X *ossmar ossmar* F3
187. Kopula am 22.6.84 *ossmar ossmar* F3 X *ossmar ossmar* F3
188. Kopula am 23.6.84 *coridon* (*graeca* F1) X *coridon coridon*
189. Kopula am 23.6.84 hybr. (*ossmar* x *coridon*) X *coridon coridon*
190. Kopula am 23.6.84 hybr. (*ossmar* x *coridon*) X *coridon coridon*
191. Kopula am 24.6.84 hybr. (*ossmar* x *coridon*) X *coridon coridon*
192. Kopula am 26.6.84 *coridon* (*graeca*) X *coridon coridon*
193. Kopula am 26.6.84 *ossmar ossmar* F3 X *ossmar ossmar* F3
194. Kopula am 26.6.84 hybr. (*ossmar* x *coridon*) X *coridon coridon*
195. Kopula am 26.6.84 *ossmar ossmar* F3 X *ossmar ossmar* F3

196. Kopula am 26.6.84	hybr. (*ossmar* x *coridon*)	X	*coridon coridon*
197. Kopula am 27.6.84	*coridon coridon*	X	*ossmar ankara*
198. Kopula am 29.6.84	hybr. (*ossmar* x *coridon*)	X	*ossmar ossmar* F3
199. Kopula am 30.6.84	hybr. (*ossmar* x *coridon*)	X	*ossmar ossmar* F3
200. Kopula am 30.6.84	*ossmar ossmar* F3	X	*ossmar ossmar* F3
201. Kopula am 1.7.84	hybr. (*ossmar* x *coridon*)	X	*ossmar ossmar* F3
202. Kopula am 2.7.84	hybr. (*ossmar* x *coridon*)	X	hybr. (*ossmar* x *coridon*)
203. Kopula am 2.7.84	hybr. (*ossmar* x *coridon*)	X	*ossmar ossmar* F3.

4. 3. 3. Intraspezifische Paarungen

In den vorangegangenen Kapiteln wurden bereits die Voraussetzungen für erfolgreiche Paarungen erörtert; dabei wurde deutlich, daß bei Vorliegen optimaler Bedingungen die Kopulation der *Lysandra*-Bläulinge kein ernsthaftes Problem darstellt.

Intraspezifische Paarungen im Flugkäfig erfolgen zwar in der Regel wie Freilandpaarungen in den Vormittagsstunden, doch gibt es hiervon vielfältige Abweichungen. So wurde des öfteren so verfahren, daß die Weibchen erst am Nachmittag, wenn die bereits einige Tage alten Männchen ausgeprägtes Kopulationsverhalten zeigten, eingesetzt wurden. Die Kopulae vollzogen sich demnach in diesen Fällen auch nur am Nachmittag (Dauer und Uhrzeit wurden jeweils auf Karteikarten festgehalten). Die späteste in einem Flugkasten festgestellte Kopula vollzog sich von 18.50-19.45, die früheste von 9.15-10.20 Uhr.

Nicht alle intraspezifischen Paarungen gelingen unter Laborbedingungen gleich gut. So konnten bisher von *P.* (*L.*) *bellargus* im Flugkasten nur wenige Paarungen beobachtet werden, doch muß einschränkend hinzugefügt werden, daß aus Zeitgründen die Tiere nicht einer fortwährenden Kontrolle unterlagen (wenn wichtigere Versuchstiere parallel eingesetzt waren), so daß es in mehreren Fällen zu Kopulae *bellargus* x *bellargus* gekommen sein muß, da fertile Eier abgelegt wurden.

Eine Bewertung beziehungsweise Einteilung der Arten danach, ob sie die Kopulation leicht oder schwer eingehen, ist bedingt möglich und wurde bei den Versuchen im Jahre 1987 angestrebt. Allerdings muß man berücksichtigen, daß die Voraussetzungen optimaler Paarungsbedingungen sehr komplex sind und nicht immer alle Faktoren in einem Optimum vorlagen oder in jedem Fall vergleichbar sind (vergl. Kapitel 4.3.). Allerdings fiel im Laufe der Jahre auf, daß die ♂♂ der *coridon*-Gruppe (*coridon/hispanus/albicans*) und - hier vor allem die Nominatunterart von *coridon* - eine große Fitneß aufwiesen, besonders häufige und intensive Balzflüge ausführten und im Eingehen der Kopulation daher auch besonders erfolgreich waren.

Um bessere Vergleichsmöglichkeiten mit den anderen Arten zu haben, müßten vor allem die mikroklimatischen Gegebenheiten an Standorten z.B. In Spanien und der Türkei genauer ermittelt werden. Die folgenden intraspezifischen Paarungen wurden in Flugkästen durchgeführt:

P. (*L.*) *coridon* PODA
Diese Art wurde 1974-1986 jährlich gezüchtet, wobei die Falter für

a) Wiedereinbürgerungsversuche in Hessen und Rheinland-Pfalz (u.a. "Mainzer Sand", Seeheim/Bergstraße, Schwalbach/Ts. und
b) Hybridisierungsversuche verwendet wurden, sowie
c) die Vererbung der Weibchenform *syngrapha* KEFERSTEIN untersucht werden sollte.

Die Paarungen sind der "Liste aller Kopulae der Jahre 1976-1984" zu entnehmen.

P. (*L.*) *hispanus* H.-S.
Auch diese und die folgenden Arten wurde für Hybridisierungsversuche gezüchtet. Daneben wurden mit der bivoltinen *hispanus* Tests zu Dauerzuchtversuchen unternommen (Schurian, 1980). Die "Unterart" *P.* (*L.*) *h. constanti*, die nach HERBULOT (1947) und NEL (1978) als Wirt nicht den Hufeisenklee, sondern *Dorycnopsis gerardi* BOISS. hat, konnte problemlos mit *H. comosa* L. aufgezogen werden. Die Paarung im Flugkasten gelingt wie bei den anderen Spezies bei nicht zu hohen Temperaturen (35°C) und mäßiger Luftfeuchtigkeit (60-70% relativer Luftfeuchtigkeit) am besten.

P. (*L.*) *albicans* GERHARD
Da für diese Art nur äußerst spärliche Angaben zur Biologie vorlagen (BEURET, 1956-1959; SCHURIAN, 1977b), wurde versucht, von geographisch weit entfernten Standorten und von einer Reihe von Autoren (DE LESSE, 1969; MANLEY & ALLCARD, 1970; DE BAST, 1985) als Subspezies aufgefaßten Populationen in Spanien Material zu beschaffen und Vergleichszuchten durchzuführen. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse führten auch dazu, daß sämtliche Unterarten eingezogen werden mußten (vergl. Kapitel 5.) Die Paarung gelingt besonders gut bei hohen Temperaturen (40°C), kleine Flugkäfige wurden für diese Art bisher nicht getestet.

P. (*L.*) *ossmar* GERHARD
Falter von *P.* (*L.*) *ossmar* ließen sich im Flugkasten gleich gut wie die anderen Arten zur Kopulation bringen. Auch dieser Bläuling verträgt gut hohe Temperaturen im Flugkasten ohne Aktivitätseinbuße. Die Falter paarten sich noch in Kästen der Maße 18x12x11cm (vergl. Tafel 9).

P. (*L.*) *corydonius* H.-S.
Von dieser *Lysandra* konnten bisher nur Daten aus den Jahren 1977 und 1986/87 gewonnen werden (vergl. auch unter "Interspezifische Paarungen"). Die Art wurde 1987 in den verschieden großen Flugkästen eingesetzt, nachdem die Zuchtfalter (F1-Gen.) geschlüpft waren.

P. (*L.*) *bellargus* ROTTEMBURG
Bisher nur fünf im Flugkäfig beobachtete Kopulae. Die Paarung ist in Gefangenschaft nicht leicht zu erzielen; die Dauer betrug 60 bis 75 Minuten.

P. (*L.*) *punctiferus* Oberthür
Bisher keine Paarung möglich, da die Entwicklung der Larven in Anpassung an die ökologischen Gegebenheiten der Standorte in Nordafrika (SCHURIAN & THOMAS, 1985) unterschiedliche Diapauselängen aufweisen können und daher ein synchroner Schlüpftermin der wenigen Imagines nicht erreicht werden konnte.

4. 3. 4. Interspezifische Paarungen

Grundsätzlich müssen die Voraussetzungen für den Vollzug interspezifischer Paarungen gleich optimal sein wie bei innerartlichen Verbindungen. Alle Versuche fanden daher immer bei möglichst günstigen Witterungsbedingungen statt, in vielen Fällen parallel zu intraspezifischen Paarungen.

Eine der Hauptschwierigkeiten bestand darin, daß die Tiere oft von weit entfernten Plätzen beschafft werden und die anschließende Zucht synchron verlaufen mußte. Aus diesem Grunde war es auch nicht möglich, alle Arten miteinander zu kreuzen.

Die Zielvorstellung bei diesen Versuchen bestand darin, herauszufinden, ob zwischen den einzelnen Spezies bereits so weitgehende Isolationsmechanismen realisiert sind, daß ein

reproduktiver Genaustausch nicht mehr möglich ist, beziehungsweise eventuell zu klären, wie weit der Speziationsprozeß fortgeschritten ist.

Man kann gegen interspezifische Paarungen unter künstlichen Bedingungen einwenden, daß das "geographische Isolat" (MAYR, 1967) nicht mehr besteht und daß, sofern keinerlei Wahlmöglichkeiten der Geschlechtspartner bestehen, diese dann zwangsläufig einen artfremden Partner bei der Kopulation akzeptieren. Dies ist eingeschränkt richtig, und die gelungene Verbindung von *albicans* (aus Spanien, Sierra Nevada) mit *ossmar* (aus der Zentraltürkei) (Kopula Nr.154) ist ein Beweis für diesen Einwand. Andererseits haben die Versuche jedoch auch eindeutig bewiesen, daß keineswegs alle Formen b e l i e b i g miteinander zur Fortpflanzung zu bringen sind, so daß die obige Zielvorstellung in einer Reihe von Fällen erreicht werden konnte (vergl. auch Kapitel 7).

Mit den in der Tabelle 8, p.112 aufgeführten Arten wurden interspezifische Kreuzungen vorgenommen (Formen, die nach Kapitel 5. im Subspezies-Rang zueinander stehen, wurden in die Tabelle n i c h t mit aufgenommen).

Kurze Interpretation der interspezifischen Kreuzungen *P.* (*L.*) *coridon* und *P.* (*L.*) *hispanus* X *P.* (*L.*) *bellargus*

Diese Arten konnten trotz intensiver Bemühungen (siehe Tabelle 8) und Einsatz großer Faltermengen in keinem einzigen Fall mit *bellargus* zur Kopulation gebracht werden (vergl. auch BEURET, 1956).
Dies ist um so erstaunlicher, als der Hybrid (*polonus* ZELLER, 1847) im Freiland an vielen topographisch ganz unterschiedlichen Plätzen in Europa gefunden wurde, (u.a. England: Dorset; Deutschland: u.a. vic. Regensburg; Jugoslawien: u.a. "Carniolia, prope Labacum", vic. Bitola; Griechenland: u.a. Taygetos-Gebirge; Italien: u.a. "Monte Sibillini"; Spanien: u.a. Pyrenäen; Schweiz: u.a. "Grand Salève", vic. Genf). Die Angaben wurden teilweise der Literatur entnommen oder die Falter in den verschiedenen Sammlungen untersucht und als Hybriden determiniert.
Eine Serie von 9 Exemplaren aus der Umgebung von Regensburg (leg. BREITSCHAFTER, in coll. SCHURIAN) aus verschiedenen Jahren belegt die Tatsache, daß der Hybrid mancherorts immer wieder auftritt, jedoch immer nur in Einzelexemplaren, während er an anderen Plätzen, an denen *coridon* und *bellargus* zusammen vorkommen, immer zu fehlen scheint.

Im Jahre 1987 wurden diese Versuche erneut auf drei Stufen vorgenommen:

1) *P.* (*L.*) *bellargus* x *coridon* in einem Flugkäfig mittlerer Größe, frei fliegend,
2) wie oben, ein Weibchen wurde jedoch mit einer Pinzette fixiert und kopulationswilligen Männchen vorgehalten (hierfür wurde der Terminus "semiartifizieller Kopulationsversuch" gewählt) (siehe Tafel 7/8),
3) wie unter 2), das Weibchen wurde aber, um Abwehrbewegungen auszuschalten, narkotisiert.

Die Männchen balzten die artfremden Weibchen intensiv an und versuchten zu kopulieren, doch kam es trotz mehrtägiger Wiederholung dieser Versuche in keinem Fall zu einer Kopula, so daß es bisher unter Laborbedingungen nicht nachzuweisen ist, daß eine hybride Verbindung *bellargus* x *coridon* den Hybriden *polonus* hervorbringt. Die umgekehrte Verbindung, *coridon* x *bellargus*, wurde ebenfalls nicht erzielt, da die *bellargus*-Männchen nur in wenigen Fällen Kopulationsverhalten zeigten, so daß auch trotz Einsatz großer Faltermengen (60 Exemplare beiderlei Geschlechts) nur wenige intraspezifische Kopulae (*bellargus* x *bellargus*) erzielt wurden.

P. (L.) coridon x *P. (L.) hispanus*

Die Kreuzung dieser beiden Arten gelingt problemlos und konnte von BEURET (1956-1959) bis zur F3-Generation fortgeführt werden (vergl. Kopulae Nr. 39, 40, 46, 47, 53, 61, 63, 64, 67, 68, 69, 71, 77, 79, 80, 107, 108).

P. (L.) coridon x *P. (L.) albicans*

Auch diese hybride Verbindung ist leicht zu erzielen. Die Weiterzucht scheiterte bisher an ungünstigen Witterungsbedingungen, so daß über die Fertilität des Hybriden bisher keine Aussagen gemacht werden können.

P. (L.) coridon x *P. (L.) ossmar*

Die ersten Versuche hierzu fanden im August 1982 statt. Nachdem vom 14.-16.VIII. 4 intraspezifische Kopulae zwischen *ossmar* und *ossmar* stattgefunden hatten, wurden am 16.VIII. mehrere Männchen von *coridon* in den Flugkasten gesetzt. Zu der hybriden Verbindung kam es jedoch erst, nachdem alle ♂♂ von *ossmar* aus dem Flugkäfig entfernt worden waren (gilt auch für Kopula Nr.160: *P. ossmar ossmar* x *coridon coridon*).

Polyommatus (Lysandra) albicans x *Meleageria daphnis marcida*

Die Kopula zwischen einem *Lysandra*-Weibchen (Fundort Südostspanien, Prov. Alicante, vic. Castell de Guadelest) und einem Männchen von *Meleageria daphnis marcida* LED. (Fundort: Nordiran, Kendevangebiet, vic. Dizin) kam am 24. November um 20.00 Uhr (Dauer 20.00-21.30 Uhr) unter Einsatz von Kunstlicht im Heizungskeller meines Hauses zustande. Das Männchen entstammte einer Nachzucht von *marcida*, die im Sommer des gleichen Jahres aus Nordiran mitgebracht worden waren, und hatte am 22.XI. und dann wieder am 27.XI. eine intraspezifische Kopula vollzogen und damit insgesamt dreimal kopuliert. Diese hybride Verbindung unterstreicht nachhaltig die These, daß nur die fittesten Tiere zur Fortpflanzung gelangen. Das *Lysandra*-Weibchen legte jedoch nur wenige Eier ab, aus denen keine Larven schlüpften, und starb nach 2 Tagen ab. Der Hybrid *coridon* x *daphnis* ("*cormion*" NABOKOV) kommt als große Seltenheit in der Natur vor (Exemplare in der Zoologischen Staatssammlung/München und in coll. SCHURIAN/Kelkheim).

P. (L.) albicans x *P. (L.) ossmar*

Im Jahre 1982 waren *Lysandra*-Larven sowohl in Spanien als auch in der Türkei (siehe p.29) aufgesammelt worden, aus denen im August ein Weibchen von *P. (L.) albicans* und 14 ♀♀ / 19 ♂♂ von *ossmar* schlüpften.
Damit ergab sich erstmals die Gelegenheit, Tiere miteinander zu paaren, die fast von den Endpunkten der Gesamtverbreitung der Untergattung *Lysandra* stammten und deren Artstatus niemals in Frage gestellt worden war. Da zu dieser Zeit nur ein Tier von *albicans* zur Verfügung stand, bleibt die Frage der Reproduzierbarkeit dieses Versuchs bis zu einer Wiederholung offen. Die sich anschließende Zucht erbrachte insgesamt 17 ♀♀ und 21 ♂♂, die phänotypisch ("lilaweiß") in der Mitte zwischen den beiden Elterntieren stehen. Die F1-Generation konnte unter sich nicht, wohl aber mit einem anderen Hybriden (siehe Kopuale Nr.172, 175, 177) gepaart werden. Aus diesen Verbindungen resultierten mehrere hundert Eier, aus denen eine einzige Larve schlüpfte, die im L1-Stadium abstarb.

P. (*L.*) *ossmar* x *P.* (*L.*) *corydonius*

Nach meiner Einteilung (siehe Kapitel 5) kommt in West- und Zentralanatolien *ossmar* GERHARD und in Ostanatolien und Südrußland *corydonius* HERRICH-SCHÄFFER vor (vergl. Tafel 1, 4/6).
Im Jahre 1977 aufgesammeltes Material lieferte 1978 die F1-Generation folgender Formen:

a) Ostanatolien: eine dunkelblaue Form (*corydonius*)
b) Zentralanatolien: eine lilablaue Form (Hybrid)
c) Westanatolien: eine lilagraue Form (*ossmar*).

Offenbar waren in Zentralanatolien unbeabsichtigt (die Weibchen kann man phänotypisch nicht immer eindeutig determinieren) Weibchen einer Hybrid-Population (*ossmar* x *corydonius*) eingetragen worden (vergl. auch DE LESSE, 1969). Diese Tiere wurden unter Laborbedingungen bis zur F3-Generation (1978-1980) unter sich fortgekreuzt. Sechs begattete Weibchen (Kopulae Nr.140, 141, 143, 145, 146, 147) legten 1980 eine große Anzahl Eier ab (geschätzt 400-500 Stück), die jedoch allesamt eintrockneten und keine Larven ergaben (auch auf diesen Punkt wird noch einmal zurückzukommen sein, siehe Kapitel 8).

P. (*L.*) *bellargus* x *P.* (*L.*) *ossmar*

Diese hybride Verbindung kam unerwartet zustande. Das *bellargus*-Weibchen war bereits eine Woche alt und für eine "semiartifizielle Kopula" verwendet worden. Möglicherweise war aus diesem Grund die "Abwehr" des Tieres gegen die artfremden Männchen schwächer. Das Weibchen legte bis zum 25.VIII. 1982 (Kopula Nr.162) insgesamt 13 Eier und starb dann ab; es resultierten keine Larven. Dieser Befund wird als Beweis dafür gewertet, daß die *ossmar/corydonius/dezinus*-Gruppe der *bellargus/punctiferus/syriacus*-Gruppe ferner steht als der *coridon/hispanus/albicans*-Gruppe (vergl. Kapitel 7).

4.3.5. Ergebnisse der Paarungsversuche

Die zu Beginn dieser Versuchsreihe in den Jahren 1974-1976 vorhandenen Schwierigkeiten, die Lycaeniden zur Kopulation zu bringen, konnten mittlerweile weitgehend beseitigt werden (s.o.).
In den meisten Fällen war es jedoch bisher nicht möglich, die interspezifischen Paarungen bis zur F2-Generation fortzuführen, da

a) im Herbst in unseren Breiten nur selten die erforderlichen klimatischen Gegebenheiten herrschen,
b) krankheitsbedingte Ausfälle doch noch in einigen Fällen wichtiges Material vernichteten und
c) die Eiablage der F1-Generation zu gering ausfiel, so daß zu wenige Imagines für die Fortführung der Versuche zur Verfügung standen.

Trotzdem konnten eine Reihe wichtiger Erkenntnisse gewonnen werden, vor allem die Feststellung, daß entgegen der Annahme einer Reihe von Entomologen, die sich mit der Zucht von Rhopaloceren beschäftigen (mündliche Mitteilung von GOMEZ BUSTILLO/Spanien, KAMES/Bad Frankenhausen, WILDE/Darmstadt), die Flugkäfige für Lycaeniden müßten groß und "luftig" sein, die Paarung in kleinen, fast vollkommen geschlossenen Plastikkäfigen deutlich eher vollzogen wird.
Das Problem, die Kopulationen in den Wintermonaten zu erreichen, müßte mit verbesserter Technik (leistungsstarke Lichtquellen, die nicht zu viel Strahlungswärme entwickeln) erneut aufgegriffen werden. Dadurch ließe sich eine zusätzliche Generation pro Jahr erzielen.
Die Fütterung der Lycaeniden mit Zuckerlösung an Stelle von verdünnter Honigwasserlösung hat sich bewährt, da sich so bakterielle und pilzliche Erkrankungen der Imagines auf ein Mini-

mum reduzieren lassen und auch auf Reisen das dauernde Wechseln der Futterlösung entfällt. Die Eiablage der auf diese Weise ernährten Tiere kann als gut bezeichnet werden.

Die Liste über die Dauer der Kopulae vermittelt einen Vergleich der Zeiten des Begattungsaktes der getesteten Arten und kann als repräsentativ betrachtet werden (feldbiologische Beobachtungen von Kopulationen der *Lysandra*-Arten stimmen mit den Zeiten in der Liste weitgehend überein). Um die Dauer der Kopula exakt bestimmen und die Tiere vor Störungen von Artgenossen im Flugkäfig schützen zu können, wurden verbundene Paare i m m e r aus den Käfigen entfernt und an halbschattigen Orten aufbewahrt.

Exakte Analysen des feldbiologischen Verhaltens von Lycaeniden stehen meines Wissens noch aus. Auch Angaben aus früherer Zeit (ZELLER, 1847; KRODEL, 1904; TUTT, 1910-1914) beschränken sich meist auf das Flugverhalten oder die Aggregationen von Schlafgesellschaften (LARSEN, 1973). Die Ethologie gekäfigter Lycaeniden steht noch am Anfang des Interesses, da solche Versuche erst für wenige Gruppen begonnen wurden (HOEGH-GULDBERG, 1968, WEIDEMANN, 1982).

Die Bläulinge aus der *Lysandra*-Gruppe brauchen für die Eingewöhnung in den Flugkäfigen 1-2 Tage. Danach "kennen" sie den ihnen zur Verfügung stehenden Raum, und es läßt sich feststellen, daß sie es dann vermeiden, dauernd an die sonnenexponierte Seite der Kästen zu fliegen. Umherfliegende Falter werden von den an der Kastenwand sitzenden Tieren optisch verfolgt, was sich anhand von Kopfbewegungen und zusätzlicher Ausrichtung der Körperachse auf das bewegte Objekt feststellen ließ.
Auffällig war, daß Männchen-Männchen-Balzverhalten signifikant häufiger auftritt als heterosexuelle Aktivitäten. Mit ein Grund hierfür könnte die insgesamt größere Aktivität der männlichen Tiere sein. Die "Erfolgsbilanz" der wenigen fitten Männchen wurde bereits erwähnt (p.30), Mehrfachkopulationen bestimmter Männchen sind daher in den Flugkäfigen die Regel (Freilandbeobachtungen hierzu gibt es meines Wissens nicht, doch deuten die häufigen Verbindungen eines abgeflogenen Männchens mit einem frisch geschlüpften Weibchen in diese Richtung).
Eine Liste von männlichen Mehrfachkopulationen verdeutlicht diese Beobachtung:

Liste von Mehrfachkopulationen bei Männchen von zwei Lysandra-Arten (aufgeführt sind nur die männlichen Falter)

Spezies	Anzahl Kopulationen pro Männchen	Anzahl Männchen
P. (*L.*) *corydonius* (Osttürkei)	0	2
	1	1
	3	3
	4	1
Summe	8	7
P. (*L.*) *ossmar* (Westtürkei)	0	2
	1	2
	2	1
	3	1
Summe	6	6

5. NEUEINTEILUNG DES SUBGENUS *LYSANDRA*

Die Klassifizierung der *Lysandra*-Bläulinge basierte bisher - von wenigen Ausnahmen abgesehen - einzig auf habituellen ("Färbung") oder morphologischen (Genitalien, Androconien), in der überwiegenden Anzahl der Fälle nur im männlichen Geschlecht manifesten Merkmalen und entsprach daher dem typologischen Artbegriff (MAYR, 1967).

Der praktisch arbeitende Feldentomologe glaubte, hierdurch die Formenfülle auseinanderhalten und begreifen zu können. In Fällen polymorpher oder extrem ähnlicher Spezies wurden die Grenzen eines so verstandenen Artkonzepts jedoch auf eindringliche Weise sichtbar. Die sich hieraus ergebenden Grenzen der systematischen Einteilung der Gruppe wurden eingehend aufgezeigt (Kapitel 2, Literaturübersicht) und waren Ausgangspunkte, die untersuchten Lycaeniden nach dem Konzept der Biospezies (MAYR, 1942; 1967) neu zu ordnen und gleichzeitig die genealogischen Beziehungen dieser Faltergruppe vom phylogenetischen Standpunkt aus zu betrachten.

Trotz dieser Erkenntnis erschien es sinnvoll, eine umfassende Darstellung auch morphologischer Fakten zu erarbeiten, um so Kenntnislücken zu schließen (FORSTER, 1938; MANLEY & ALLCARD, 1970). Zudem konnten durch Vergleichszuchten wichtige biologische Daten gewonnen werden, die, unterstützt durch feldbiologische Erhebungen, Hinweise auf den Speziationsprozeß der Bläulinge ergaben und in die Betrachtungen zur Phylogenese eingearbeitet wurden (Kapitel 7).

Die mehrjährigen Paarungs- und Kreuzungsexperimente wurden unter dem gleichen Blickwinkel angesetzt. Dabei gewissermaßen als Nebenprodukt angefallene Erkenntnisse zur Ethologie der Falter sind weniger bedeutsam und sollten mit verbesserter Methodik neu aufgenommen werden, sie unterstreichen jedoch andererseits - unter eingeschränkter Bewertung - die Auffassung von der Homogenität der Gruppe.

Nach MAYR (1967:28) sind Arten "Gruppen von tatsächlich oder potentiell sich fortpflanzenden natürlichen Populationen, die reproduktiv von anderen solchen Gruppen isoliert sind".
Geringfügige Abwandlungen dieser Definition (PETERS, 1970b; KLAUSNITZER & RICHTER, 1979) sind sicher in mancher Beziehung hilfreich und zeigen, daß diesem "Dogma" eine immer breitere Zustimmung unter den sich mit Taxonomie und Systematik beschäftigenden Biologen zuteil wird.

Im folgenden wurde also immer danach gefragt, ob es sich bei den behandelten Formen um eine Fortpflanzungsmeinschaft handelt oder ob bereits eine so weitgehende Änderung des Genpools erfolgte, daß eine reproduktive Isolation gegenüber anderen Populationen vorliegt.

Daß in der vorliegenden Arbeit auch Grenzfälle, in denen der Speziationsablauf noch nicht abgeschlossen ist (Arten "in statu nascendi"), behandelt werden, steht nicht im Widerspruch zu dem oben geäußerten Anspruch und der Vorgehensweise, sondern lieferte im Gegenteil wichtige Erkenntnisse zur Stammesgeschichte dieser Lycaeniden.

Entsprechend der nach dem biologischen Artkonzept vorgenommenen Neueinteilung des Subgenus erschien es notwendig, eine Straffung vorzunehmen und die vor allem im subspezifischen Bereich unnötige Namenfülle zu reduzieren. Dies war um so mehr geboten, als erkannt worden war, daß sich hinter einer Reihe von "Unterarten" in Wirklichkeit Merkmals-Kline verbargen. Dies zeigte sich im besonderen Maße bei *P.* (*L.*) *albicans* (KUDRNA, 1974; SCHURIAN, 1974) und *P.* (*L.*) *coridon*. Zudem war der Subspeziesbegriff in früherer Zeit: "ein Ersatz für Varietät in ihrer Bedeutung als geographische Rasse" (MAYR, 1967:278) und daher von einer Reihe von Entomologen oft unklar definiert und angewendet worden, als Beispiel sei auf die zahlreichen Neubeschreibungen von VERITY (u.a. 1919-1922, 1926-1928, 1929)

verwiesen. Konsequenterweise ergab sich daraus die Notwendigkeit, den größten Teil der von VERITY aufgestellten in einer Reihe von Fällen a priori im infrasubspezifischen Bereich beschriebenen Namen in die Synonymie zu verweisen. Hierzu verhalf zudem die heute besser bekannte geographische Verbreitung der Arten.

Sofern es allein dem mit einer bestimmten Tiergruppe befaßten Spezialisten möglich ist, lokale Populationen zu differenzieren, wird auch der verwendete Subspeziesbegriff fraglich, da eine nur subjektive Wertung von Merkmalen nicht mehr nachvollziehbar ist.

Die von MAYR (1967:279) vorgeschlagene Definition: "Eine Subspezies ist ein Aggregat lokaler Populationen einer Art. Sie bewohnt eine geographische Unterregion des Verbreitungsgebietes der Spezies und ist taxonomisch von anderen Populationen der Art unterschieden", erscheint mir hinreichend brauchbar, in die hier bearbeitete Formenfülle bei konsequenter Anwendung Ordnung zu bringen, und wurde daher in der "Neueinteilung des Subgenus *Lysandra*" zugrundegelegt. Die taxonomisch relevanten Statusänderungen und Typendesignationen wurden (in Übereinstimmung mit den internationalen Regeln für die zoologische Nomenklatur, ICZN 1985) bereits vorab publiziert (SCHURIAN, 1988).
Nachfolgend werden alle bekannten *Lysandra*-Arten aufgelistet, nach einem einheitlichen Schema besprochen und am Schluß der Arbeit abgebildet (siehe Bildteil).

5.1. Die *coridon/hispanus/albicans*-Gruppe

Polyommatus (Lysandra) coridon (PODA, 1761)

Vorbemerkungen: Das Typenmaterial von *P.* (*L.*) *coridon coridon* PODA ist nicht mehr auffindbar. Über den Verbleib konnte weder in einem der Museen noch in der Literatur etwas in Erfahrung gebracht werden. Da es in der Umgebung der Stadt Graz in Österreich keine Lycaenide gibt, die mit *coridon* verwechselt werden kann, ist es auch nicht notwendig, einen Neotypus aufzustellen. In diesem Sinne äußerten sich auch C. M. NAUMANN/Bielefeld (persönliche Mitteilung) und W. G. TREMEWAN/London (in litt., 20.3.1984). Es konnte ermittelt werden, daß im Landesmuseum Joanneum in Graz einige Falter von *P.* (*L.*) *coridon* aus der Umgebung der Stadt vorhanden sind (Tafel 2/3).

1) *Polyommatus (Lysandra) coridon* (PODA, 1761)

PODA, N. (1761): Insecta Musei Graecensis, p.77.
"*Plebeji Papilio Rurales. Coridon.* 48. P.P. alis ecaudatis subargenteis fascia marginali nigricante subtus canis subocellis plurimis. Posticis utrinque punctis Ocellaribus marginalibus. Alae inferiores subtus maculis ferrugineis trigonis, contiguis, submarginalibus. Magnitudo P. Argi est (das von dem Autor hier verwendete Zeichen Ɛ3 wird als "est" interpretiert, mündliche Mitteilung, A. WITTEMANN) fortassis varietas".

Typenmaterial: verschollen.

Typenfundort: Graz (Österreich).

Verbreitung der Spezies (siehe Karte 1):
Europa (Iberische Halbinsel, Frankreich, Italien, Südengland, Mitteleuropa, Rußland, Jugoslawien, Griechenland). Im Osten bildet etwa die Linie Tiflis, Wolgagrad (55° n.Br.) die Begrenzung, doch bestehen hier über die genaue Verbreitung Kenntnislücken (Funde von Kiew und der Umgebung von Moskau sind durch Exemplare in meiner Sammlung belegt). In den Alpen steigt *P.* (*L.*) *coridon* bis über 2000m NN, in Frankreich findet er sich auch auf Meeresniveau.

1a) *Polyommatus (Lysandra) coridon coridon* (PODA, 1761)
(Tafel 1, 2/3)

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 1):
West-, Mittel-, Südeuropa.

Beschreibung ♂♂: Die OS ist hellgrünlich bis bläulich mit Silberglanz. Der Rand der Vorderflügel ist 1-2 mm breit und schwärzlich, die Adern treten kaum hervor. Ein Diskoidialfleck tritt nur ausnahmsweise auf. Die HF haben einen weniger breiten schwarzen Saum, dort treten dann jedoch hell umsäumte Randpunkte auf, bei manchen Exemplaren sind sie kaum sichtbar. Alle Flügelsäume tragen eine Scheckung, an den VF stärker als an den HF (Tafel 2).

Beschreibung ♀♀: Die OS ist dunkel- bis hellbraun, manchmal rötlich schimmernd. Meist verläuft am Rand aller, immer jedoch der Hinterflügel, eine Kette rötlicher, schwarz gekernter Randmonde, die zuweilen bläulich eingefaßt sind. Die Fransen sind hier nicht schwarz, sondern braun gescheckt.
Die US ist bei beiden Geschlechtern fast gleich, beim Männchen heller in der Grundfarbe als beim Weibchen. Die Anordnung der Ocellen ist aus der Abbildung (siehe Tafel 10 [für die Männchen]) zu entnehmen. Die Ausprägung der Ocellen unterliegt großen Schwankungen und hat zu einer Fülle von Namen für die einzelnen "Formen" Anlaß gegeben, so zum Beispiel *cinnus* HÜBNER.
In Mitteleuropa kommt als Seltenheit, im Süden des Verbreitungsgebietes jedoch häufig eine blaue Weibchenform: *syngrapha* KEFERSTEIN vor.

Variationsbreite: Alle untersuchten Populationen in Deutschland (vic. Würzburg, vic. Bad Münster am Stein, vic. Regensburg) zeigten eine große Variabilität der Phänotypen. Sowohl die Gesamtfärbung (heller oder dunkler grünblau bis bläulich) als auch die Anlage der Ocellen schwankt innerhalb einer Population erheblich. Nicht selten fehlen einzelne Ocellen, oder sie sind deutlicher umrandet, dicker oder dünner. Das gleiche gilt für geographisch voneinander getrennte Populationen. Hier schwankt die Größe (Exemplare aus der Umgebung von Berlin sind deutlich größer als zum Beispiel solche aus der Gegend von Würzburg oder dem Nahetal) oder auch die Färbung der OS, die bei Faltern aus südlichen Gebieten meist heller grau ist. Eine Zusammenstellung der infrasubspezifischen Namen findet sich bei BOLLOW (in SEITZ, 1931).

Größe (vergl. untenstehende Liste):

Größe von *Polyommatus* (*Lysandra*) *coridon* PODA

Spezies	Unterart	Fundort	Größe	Anzahl
P. (*L.*) *coridon*	*coridon*	Österreich, vic. Graz	33,9-34,0mm Ø 34,16	n=3
	altica (syn.)	Helvetia, vic. Verbier	31,2-35,0mm Ø 32,89	n=10
	insulana (syn.)	Südengland vic. Surrey	29,8-33,7mm Ø 31,95	n=10
	apennina	Mittelitalien, vic. Subiaco, Mte. Livate	29,5-35,0mm Ø 32,35	n=10
	borussia	Ostpreussen, vic. Pillauken	33,1-40,0mm Ø 36,42	n=4
	caelestissimus	Zentralspanien, Prov. Teruel,vic. Moscardon	31,0-35,0mm Ø33,74	n=10
	asturiensis	Nordspanien, Prov. Leon/Oviedo, vic. Folledo-Buiza	27,8-32,5mm Ø 30,46	n=10

Differentialdiagnose: Gegenüber der sehr ähnlichen *P.* (*L.*) *hispanus* HERRICH-SCHÄFFER sind die unterschiedlichen Merkmale in der Tabelle 9, p.113 angegeben.
Alle angeführten Merkmale sind aufgrund des Vergleichs großer Serien umschrieben und lassen sich daher nicht auf Einzelindividuen übertragen. Zusätzlich läßt sich aber aufgrund des Fundortes und der Fangdaten in den meisten Fällen eine eindeutige Determination vornehmen.

Generationenzahl: Immer univoltin. Die Schmetterlinge fliegen im Juli und August.

Synonymie:

Papilio coridon PODA, 1761:77
Papilio coridon: ROTTEMBURG, 1775:213
Papilio coridon: ESPER, 1777:335, Taf. 35. Suppl.9, Fig.4
Papilio coridon: PRUNNER, 1778:56
Papilio coridon: LANG, 1789:53
Lycaena coridon: EVERSMANN, 1844:50
Lycaena coridon: STAUDINGER (in STAUDINGER & WOCKE), 1871:12
Lycaena coridon: RÜHL, 1893:276
Lycaena coridon: STAUDINGER (in STAUDINGER & REBEL), 1901:86
Lycaena coridon: BARTEL, 1904:117
Lycaena coridon: REBEL, (in BERGE & REBEL), 1909:72
Lycaena coridon: SEITZ, 1909:315
Lycaena coridon: RIBBE, 1910:198
Lycaena coridon: COURVOISIER, 1910:176
Agriades coridon: TUTT, 1910-1914:1ff
Lycaena coridon: VORBRODT, 1911:149
Agriades coridon: CHAPMAN: 1916:237
Agriades coridon: SHELDON, 1917:1
Agriades coridon: CHAPMAN, 1917:17
Lycaena coridon: BALL, 1924:32
Polyommatus (*Agriades*) *coridon*: QUERCI, 1925:37
Agriades coridon: ROMEI, 1927:128
Agriades coridon: VERITY, 1927:206
Lycaena coridon: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:282
Agriades coridon coridon: QUERCI, 1932:200
Lysandra coridon: VERITY, 1939:214
Lysandra coridon: VERITY, 1943:306
Lysandra coridon coridon: VERITY, 1943:318
Lysandra coridon: QUERCI, 1947:47
Lysandra coridon: VERITY, 1951:166
Lysandra coridon: STORACE, 1953:150
Lysandra coridon: FORSTER & WOHLFAHRT, 1955:106-107
Lysandra coridon: DE LESSE, 1960:148
Lysandra coridon: STORACE, 1963:53
Lysandra coridon coridon: DE LESSE, 1969:507
Lysandra coridon: MANLEY & ALLCARD, 1970:101
Lysandra coridon: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:89
Lysandra coridon: SOURES, 1974:25
Lysandra coridon: PARENZAN, 1975:133
Lysandra coridon: AIZPURUA, 1977:165

Lysandra coridon: PROLA ET AL. 1978:90
Lysandra coridon: BROWN & COUTSIS, 1978:201
Lysandra coridon: HIGGINS & RILEY, 1978:267
Lysandra coridon: PROLA ET AL., 1978:90
Lysandra coridon: LERAUT, 1980:129
Lysandra coridon: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:124
Lysandra coridon: POHIER, 1981:8
Lysandra coridon: HIGGINS & HARGREAVES, 1983:35
Lysandra coridon: KOÇAK, 1983:35
Lysandra coridon coridon: DE FREINA & WITT, 1983:184
Lysandra coridon coridon: DE BAST, 1985:177
Polyommatus (*Lysandra*) *coridon* PODA: SCHURIAN, 1988:129

Papilio corydon SCOPOLI, 1763:179
Papilio corydon: [DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775:184
Papilio corydon: BERGSTRÄSSER, 1779:33
Papilio corydon: BORKHAUSEN, 1788:158, Anh., p.277
Papilio corydon: SCHRANK, 1801:212
Papilio corydon: HÄFELI & ILLIGER, 1801:269
Papilio corydon: HÜBNER, 1805:47
Papilio corydon: OCHSENHEIMER, 1808:28
Polyommatus corydon: MEIGEN, 1830:19
Papilio corydon: TREITSCHKE, 1834:67, 235
Argus corydon: BOISDUVAL ET AL., 1834:235
Papilio corydon: HÜBNER, 1835:47
Lycaena corydon: HERRICH-SCHÄFFER, 1843:121
Lycaena corydon: HEYDENREICH, 1851:14
Lycaena corydon: KEFERSTEIN, 1851:308
Lycaena corydon: GERHARD, 1851:17
Lycaena corydon: HERRICH-SCHÄFFER, 1852:27
Lycaena corydon: MEYER-DÜR, 1852:85
Polyommatus corydon: TUTT, 1896:166
Lycaena corydon: SPEISER, 1904:24
Lycaena corydon: SPULER, 1908:66
Lycaena corydon: NEUSTETTER, 1909:198

Lycaena coridon graeca RÜHL, 1895:763
Polyommatus corydon graeca: TUTT, 1896:168
Lycaena coridon graeca: BARTEL, 1904:198
Lycaena coridon graeca: SEITZ, 1909:315
Lysandra coridon graeca: DE LESSE, 1969:507
Lysandra coridon graeca: BROWN, 1977:167
Lysandra coridon graeca: DE BAST, 1985:186

Lycaena coridon torgniensis HAVERKAMP, 1906:157
Lycaena coridon torgniensis: BALL, 1924:31
Lysandra coridon torgniensis: VERITY, 1943:308
Lysandra coridon torgniensis: DUJARDIN, 1950:22
Lysandra coridon torgniensis: DE BAST, 1985:185

Lycaena corydon altica NEUSTETTER, 1909:198
Lycaena coridon altica: BALL, 1924:32
Lycaena coridon altica: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:283

Lysandra coridon altica: VERITY, 1934:(32)
Lysandra coridon altica: VERITY, 1943:316
Lysandra coridon altica: VERITY, 1951:168
Lysandra coridon altica: DE LESSE, 1969:506
Lysandra coridon altica: LERAUT, 1980:129
Lysandra coridon altica: DE BAST, 1985:178

Agriades coridon alpiumpallida VERITY, 1926:123
Lysandra coridon alpiumpallida: VERITY, 1934:(32)
Lysandra cordion alpiumpallida: VERITY, 1943:316-317
Lysandra coridon alpiumpallida: DE LESSE, 1969:507
Lysandra coridon alpiumpallida: DE BAST, 1985:178

Agriades coridon jurae VERITY, 1926:123
Lycaena coridon jurae: BOLLOW,(in SEITZ ed.), 1931:283
Lysandra coridon jurae: VERITY, 1934:(31)
Lysandra coridon jurae: VERITY, 1943:317
Lysandra coridon jurae: VERITY, 1951:167
Lysandra coridon jurae: LERAUT, 1980:129

Agriades coridon insulana VERITY, 1926:123
Lycaena coridon insulana: BOLLOW, (in SEITZ ed.) 1931:283
Lysandra coridon insulana: VERITY, 1943:314
Lysandra coridon insulana: VERITY, 1951:169
Lysandra coridon insulana: DE BAST, 1985:185

Agriades coridon galliae VERITY, 1926:123
Lycaena coridon galliae: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon galliae: VERITY, 1951:168
Lysandra coridon gallica: DE LESSE, 1960:156 (f. sek. Schrbw.)
Lysandra coridon galliae: LERAUT, 1980:129
Lysandra coridon galliae: DE BAST, 1980:184

Agriades coridon narbonensis VERITY, 1926:123
Agriades coridon narbonensis: ROMEI, 1927:129
Lycaena coridon narbonensis: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon narbonensis: VERITY, 1939:215
Lysandra coridon narbonensis: VERITY, 1943:312
Lysandra coridon narbonensis: VERITY, 1951:171
Lysandra coridon narbonensis: MANLEY & ALLCARD, 1970:103
Lysandra coridon narbonensis: LERAUT, 1980:129
Lysandra coridon narbonensis: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra coridon narbonensis: DE BAST, 1985:183

Agriades coridon fumosa VERITY, 1926:123
Lycaena coridon fumosa: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon fumosa: VERITY, 1951:167

Agriades coridon italagallica VERITY, 1926:124
Lycaena coridon italagallica: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon italagallica: VERITY, 1943:313
Lysandra coridon italagallica: VERITY, 1951:170
Lysandra coridon italagallica: DE LESSE, 1960:156

Agriades coridon diniae VERITY, 1926:124
Lycaena coridon diniae: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon diniae: VERITY, 1943:313
Lysandra coridon diniae: VERITY, 1951:171
Lysandra coridon diniae: DE LESSE, 1969:506
Lysandra coridon diniae: LERAUT, 1980:129
Lysandra coridon diniae: DE BAST, 1985:184

Agriades coridon minutepunctata VERITY, 1926:124
Agriades coridon minutepunctata: ROMEI, 1927:129
Lycaena coridon minutepunctata: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:284
Agriades coridon minutepunctata: VERITY, 1939:215
Lysandra coridon minutepunctata: VERITY, 1951:170
Lysandra coridon minutepunctata: LERAUT, 1980:129
Lysandra coridon minutepunctata: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra coridon minutepunctata: POHIER, 1981:9
Lysandra coridon minutepunctata: DE BAST, 1985:182

Agriades coridon hispanagallica VERITY, 1926:125
Lycaena coridon hispanagallica: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon hispanagallica: VERITY, 1951:169-170
Lysandra coridon hispanagallica: DE LESSE, 1960:156
Lysandra coridon hispanagallica: MANLEY & ALLCARD, 1970:103
Lysandra coridon hispanagallica: LERAUT, 1980:130
Lysandra coridon hispanogallica: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125 (f. sek. Schrbw.)
Lysandra coridon hispanagallica: DE BAST, 1985:182

Agriades coridon germanella VERITY, 1926:125
Lysandra coridon germanella: VERITY, 1951:167

Agriades coridon alpiumfusca VERITY, 1926:125
Lycaena coridon alpiumfusca: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:283
Lysandra coridon alpiumfusca: VERITY, 1943:317
Lysandra coridon alpiumfusca: DE LESSE, 1969:506

Lycaena coridon bieneri STAUDER, 1924:27
Lycaena coridon bieneri: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:283
Lysandra coridon bieneri: ARNSCHEID, 1981:131

Polyommatus coridon nicaeensis DUJARDIN, 1944:123
Polyommatus coridon nicaeensis: DUJARDIN, 1969:243

Lysandra coridon ruscinonis VERITY, 1951:169

Lysandra philippi BROWN & COUTSIS, 1978:201
Lysandra coridon philippi: KOÇAK, 1983:35

Lysandra coridon cataluniae DE BAST, 1985:182

1b) *Polyommatus (Lysandra) coridon apennina* ZELLER, 1847
(Tafel 2/3)

"*Polyommatus corydon apennina*: alarum marginibus angustis cinerascentibus, alis subtus dilutissimus".
ZELLER, P. (1847): Bemerkungen über die auf einer Reise nach Italien und Sicilien beobachteten Schmetterlingsarten. - Isis 2:148.

Typenmaterial: Lectotypus ♂: "*Corydon* var. *Apennina* Z. 3 ? 148 [unleserlich] 5/9 44" (weißliches Etikett), "Zell.Coll. 1884", (kleines, weißes Etikett), "Type" (kleine, runde Scheibe mit rotem Rand), "*Lectotypus ♂ Polyommatus coridon apennina* ZELLER, 1847, design. SCHURIAN, 1988" (rotes Etikett). Außerdem ein weiteres Exemplar von ZELLER mit folgenden Etiketten: "Fuligno, 5/9 44 (?) 47/148" (weißliches Etikett), "Zell. Coll. 1884" (kleines, weißliches Etikett), "Paratype" (kleine, runde Scheibe mit gelbem Rand), "Paralectotypus ♂ *Polyommatus coridon apennina* ZELLER, 1847, design. SCHURIAN, 1988" (weißes Etikett) (siehe SCHURIAN, 1988).

Typenverbleib: Lectotypus ♂ und Paralectotypus ♂ in coll. British Museum (Natural History).

Typenfundort: Italien, vic. Perugia, Foligno.

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 1):
Zentralitalien, Apenninen.

Synonymie:

Polyommatus corydon apennina ZELLER, 1847:148
Lycaena corydon apennina: HEYDENREICH, 1851:14
Lycaena corydon apennina: HERRICH-SCHÄFFER, 1852:27
Lycaena coridon apennina: STAUDINGER (in STAUDINGER & WOCKE), 1871:12
Lycaena coridon apennina: RÜHL, 1893:276
Polyommatus corydon apennina: TUTT, 1896:166
Lycaena coridon apennina: STAUDINGER (in STAUDINGER & REBEL), 1901:86
Lycaena coridon apennina: BARTEL, 1904:117
Lycaena corydon apennina: SPULER, 1908:66
Lycaena corydon apennina: NEUSTETTER, 1909:198
Lycaena coridon apennina: SEITZ, 1909:315
Lycaena coridon apennina: REBEL (in BERGE & REBEL), 1909:72
Agriades coridon apennina: TUTT, 1910-1914:21
Lycaena coridon apennina: VERITY, 1915:129
Agriades coridon apennina: VERITY, 1923:11
Lycaena coridon apennina: BALL, 1924:32
Lycaena coridon apennina: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon apennina: VERITY, 1939:216
Lysandra coridon apennina: VERITY, 1943:313-314
Lysandra coridon apennina: DE LESSE, 1969:505
Lysandra coridon apennina: DE BAST, 1985:179
Polyommatus (*Lysandra*) *coridon apennina* ZELLER: SCHURIAN, 1988:130

Lycaena coridon superapennina VERITY, 1915a:131
Agriades coridon superapennina: VERITY, 1923:11
Lycaena coridon superapennina: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon superapennina: VERITY, 1943:315
Lysandra coridon superapennina: DE LESSE, 1969:505

Lycaena coridon apuana VERITY, 1915a:133
Lycaena corydon apuanica: VERITY, 1915b: 515 (f. sek. Schrbw.)
Agriades coridon apuana: VERITY, 1923:11
Lycaena coridon apuana: BALL, 1924:32
Lycaena coridon apuana: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon apuana: VERITY, 1943:314

Lycaena coridon sibyllina VERITY, 1915a:133
Agriades coridon sibyllina: VERITY, 1923:11
Lycaena coridon sibyllina: BALL, 1924:32
Lycaena coridon sibyllina: STAUDER, 1924:27
Lycaena coridon sibyllina: BALL, 1924:32
Agriades coridon sibyllina: ROMEI, 1927:128
Lycaena coridon sibyllina: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra coridon sibyllina: VERITY, 1943:315
Lysandra coridon sibyllina: DE LESSE, 1969:505
Lysandra coridon sibyllina: TEOBALDELLI, 1976:134

Agriades coridon rufosplendens VERITY, 1926:122
Lycaena coridon rufosplendens: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:283
Lysandra coridon rufosplendens: VERITY, 1934:(32)
Lysandra coridon rufosplendens: VERITY, 1943:313
Lysandra coridon rufosplendens: VERITY, 1951:170
Lysandra coridon rufosplendens: LERAUT, 1980:129

Agriades coridon rufoclarens VERITY, 1926:122
Lysandra coridon rufoclarens: VERITY, 1943:313
Lysandra coridon rufoclarens: VERITY, 1951:170

Lysandra coridon maritimarum VERITY, 1943:312
Lysandra coridon maritimarum: VERITY, 1951:171
Lysandra coridon maritimarum: DE LESSE, 1960:156
Lysandra coridon maritimarum: DE LESSE, 1969:505
Lysandra coridon maritimarum: LERAUT, 1980:129

1c) *Polyommatus (Lysandra) coridon borussia* (DADD, 1908) [nec 1909]
(Tafel 2/3)

Lycaena corydon borussia DADD, 1908, in: Proc. ent. Soc. London, **1908**:13

Typenmaterial: verschollen (nach HORN & KAHLE, 1935 vereinzelt).

Typenfundort: Berlin und Osterode (Ostpreussen).

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 1):
Von Berlin an ostwärts, Polen, westliche UdSSR, nach EVERSMANN (1844:50) auch in der Provinz Orenburg, die genaue Ostgrenze ist mir nicht bekannt. Falter von der Krim sehen etwas heller aus und haben auch keinen so breiten schwärzliche Rand wie typische *borussia*, sie werden jedoch vorerst hierher gestellt, bis weiteres Material eine genauere Abgrenzung erlaubt.

Synonymie:

Lycaena corydon borussia DADD, 1908:13
Lycaena corydon borussia: DADD, 1909:36

Lycaena coridon borussia: LANGE, 1919:23
Lycaena coridon borussia: BOLLOW, (in SEITZ ed.), 1931:283
Lysandra coridon borussia: VERITY, 1943:185
Lysandra coridon borussia: DE LESSE, 1969:507
Lysandra coridon borussia: DE BAST, 1985:185
Polyommatus (Lysandra) coridon borussia DADD: SCHURIAN, 1988:131
Agriades aragonensis saxonica: VERITY, 1919:29 sic!

Anmerkung:
In allen mir zur Verfügung stehenden Literaturangaben (u.a. LANGE, 1919; SEITZ, 1931; VERITY, 1943; DE LESSE, 1969; DE BAST, 1985) wird als Datum der Erstbeschreibung das Jahr 1909 angegeben. DADD hat jedoch diese *coridon*-Form bereits ein Jahr früher in den "Proceedings of the Entomological Society of London" unter dem gleichen Namen vorgestellt, so daß als Publikationsdatum das Jahr 1908 zu gelten hat.

1d) *Polyommatus (Lysandra) coridon caelestissimus* (VERITY, 1921)
(Abb.2d).

Agriades coridon caelestissima VERITY, 1921:191.
VERITY, R. (1921): Seasonal Polymorphism and races of some European Grypocera and Rhopalocera. - Ent. Rec. J. Var. **33** (1921):190-193.

Typenmaterial: Museo Zoologica La Specola (Florenz).

Typenfundort: Spanien, Prov. Teruel-Cuenca, vic. Moscardon.

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 1):
Zentralspanien, Montes Universales.

Synonymie:

Agriades coridon caelestissima VERITY, 1921:191
Agriades coridon coelestissima: VERITY, 1921:192 (f. sek. Schrbw.)
Agriades corydonius caelestissima: DE SAGARRA, 1924:202
Polyommatus (Agriades) caelestissima: QUERCI, 1925:38
Lycaena coridon caelestissima: COOKE, 1927:67
Agriades caelestissima: HEMMING, 1928:67
Lysandra caelestissima: VERITY, 1939:215
Lysandra caucasica caelestissima: VERITY, 1943:300
Lysandra caelestissima (= caucasica): QUERCI, 1947:48
Lysandra coelestissima: DE LESSE, 1960:158: sic!
Lysandra coridon caelestissima: DE LESSE, 1969:487
Lysandra coridon caelestissima: DE LESSE, 1970:213
Lysandra caelestissima: MANLEY & ALLCARD, 1970:106
Lysandra caelestissima: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:94
Lysandra caelestissima: SCHURIAN, 1975:34
Lysandra coridon caelestissima: HIGGINS, 1975:162
Lysandra caelestissima: HIGGINS & RILEY, 1978:270
Lysandra caelestissima: BROWN & COUTSIS, 1978:204
Lysandra caelestissima: SCHURIAN & HÄUSER, 1979:29
Lysandra caelestissima: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra caelestissima: KOÇAK, 1983:35
Lysandra caelestissima: DE BAST, 1985:176
Polyommatus (Lysandra) coridon caelestissimus VERITY: SCHURIAN, 1988:131

Entgegen der Ansicht einer Reihe von Entomologen (MANLEY & ALLCARD, 1970; DE BAST, 1985; KUDRNA, 1986 und BALLETTO, mündlich), die diese Form als eigene Art betrachten, bin ich der Auffassung, daß der Speziationsprozeß im Falle von *caelestissimus* noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann. Die Praeimaginalstadien sind gegenüber *coridon* fast identisch, die Chromosomenzahlen sind kaum verschieden (*coridon* n=88-92, *caelestissimus* n=87) und beide Formen konnten leicht miteinander gekreuzt werden.

1e) *Polyommatus (Lysandra) coridon asturiensis* (DE SAGARRA, 1924)
(Tafel 2/3)

Agriades corydonius asturiensis DE SAGARRA, 1924:202.
SAGARRA, J. (1924): Noves formes le Lepidopters Iberics. Buttl. Inst. Catal. Hist. Nat. **2**(4):198-204.

Typenmaterial: Nach DE SAGARRA (1924:203) befinden sich die Typen im "Mus. Cien. Nat. Barcelona"

Typenfundort: Nordspanien, Prov. Oviedo, Puerto de Pajares.

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 1):
Nordspanien: Oviedo, Leon, Santander, Palencia, Guipuzcoa, Alava, Huesca, Vitoria sowie Burgos.

Synonymie:

Agriades corydonius asturiensis DE SAGARRA, 1924:202
Agriades coridon asturiensis: ROMEI, 1927:128
Agriades caelestissima asturiensis: HEMMING, 1928:68
Lysandra coridon asturiensis: VERITY, 1939:215
Lysandra coridon asturiensis: DE LESSE, 1969:480
Lysandra coridon asturiensis: DE LESSE, 1969:491
Lysandra asturiensis: MANLEY & ALLCARD, 1970:105
Lysandra coridon asturiensis: HIGGINS 1975:162
Lysandra coridon asturiensis: HIGGINS & RILEY, 1978:268
Lysandra coridon asturiensis: GOMEZ BUSTILLO, 1980:171
Lysandra coridon asturiensis: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:124
Polyommatus (*Lysandra*) *coridon asturiensis* DE SAGARRA: SCHURIAN, 1988:131

Lysandra coridon manleyi DE LESSE, 1962:313
Lysandra asturiensis manleyi: MANLEY & ALLCARD, 1970:106
Lysandra coridon manleyi: SCHURIAN, 1976:49
Lysandra coridon manleyi: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra coridon manleyi: DE FREINA & WITT, 1983:182
Lysandra coridon manleyi: DE BAST, 1985:181

Plebejus (*Lysandra*) *coridon* (*albicans*) *burgalesa* AGENJO, 1956:81
Lysandra coridon burgalesa: DE LESSE, 1969:485
Lysandra asturiensis burgalesa: MANLEY & ALLCARD, 1970:106
Lysandra coridon burgalesa: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:124

Plebejus (*Lysandra*) *coridon menendez-pelayoi* AGENJO, 1956:80
Lysandra asturiensis menendezpelayoi: MANLEY & ALLCARD, 1970:105 Emendation
Lysandra coridon menendezpelayoi: GOMEZ BUSTILLO, 1980:171
Lysandra coridon menendezpelayoi: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Lysandra coridon mattonensis GOMEZ BUSTILLO, 1980:170
Lysandra coridon mattonensis: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:124

Lysandra coridon guipuzcoana GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:124

1f) *Polyommatus (Lysandra) coridon nufrellensis* (SCHURIAN, 1977)
(Tafel 2/3)

Lysandra coridon nufrellensis SCHURIAN, 1977:14.
SCHURIAN, K. (1977a): Eine neue Unterart von *Lysandra coridon* PODA (Lep., Lycaenidae). Ent. Z. **87**(3):13-18.

Typenmaterial: Holotypus ♂, "Allotypus" ♀ und 2 Paratypen in coll. SCHURIAN/Kelkheim, 2 Paratypen in Zool. Staatssammlung/München, 12 Paratypen in coll. R. MAYR/Neusäß (siehe auch SCHURIAN, 1988).

Typenfundort: Insel Korsika, Westseite Mufrella Hauptkamm (Nufrella = falsche Schreibweise) 1900-2200m NN.

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 1):
Nur von Zentralkorsika bekannt.

Synonymie:

Lysandra coridon nufrellensis SCHURIAN, 1977:14
Lysandra coridon nuffrelensis: LERAUT, 1980:129 (f. sek. Schrbw.)
Lysandra coridon nufrellensis: DE BAST, 1985:186
Polyommatus (*Lysandra*) *coridon nufrellensis* SCHURIAN: SCHURIAN, 1988:132

Subspezifische Gliederung (vgl. untenstehende Liste):

Subspezifische Gliederung von *Polyommatus* (*Lysandra*) *coridon* PODA

Spezies	Unterart	locus typicus
P. (*L.*) *coridon*	*coridon* PODA, 1761	Österreich, vic. Graz
	apennina ZELLER, 1847	Italien, vic. Perugia
	borussia DADD, 1908	Deutschland, vic. Berlin, Ostpreussen
	caelestissimus VERITY, 1921	Zentralspanien, vic. Albarracin/Moscardon
	asturiensis DE SAGARRA, 1924	Nordspanien, vic. Puerto de Pajares
	nufrellensis SCHURIAN, 1977	Korsika, Westseite Mufrella Hauptkamm

Die obige Einteilung in Unterarten erfolgte aufgrund phänotypischer Unterschiede (siehe Tafel 1, 2/3) und der Verbreitung (siehe Verbreitungskarte 1). Alle übrigen Formen werden als Synonyme aufgefaßt (vergl. Synonymie-Liste).

Im folgenden soll auf eine kürzlich neu beschriebene "Art" des Subgenus *Lysandra* eingegangen werden: *Lysandra philippi* BROWN & COUTSIS, 1978.
Die Autoren führen neben genitalmorphologischen Unterschieden einen von *P.* (*L.*) *coridon* ssp. *graeca* RÜHL & HEYNE, 1895 abweichenden Phänotypus und eine geringere Anzahl von Chromosomen (n=31-44) als Artkriterien an. Daneben soll das isolierte Vorkommen in den

thrakischen Bergen Nordostgriechenlands die These einer artlichen Trennung von *coridon coridon* mitbegründen. Eigene Untersuchungen in den Jahren 1981-1984 im Pangeon und Falakron-Gebirge NE-Griechenlands widerlegen in einigen wesentlichen Punkten die Angaben von BROWN & COUTSIS (1978).
Ein phänotypischer Vergleich von 6 Exemplaren von "*L. philippi*" (vom Typenfundort), die mir von J. G. COUTSIS zugeschickt wurden, mit einer Serie von 30 Exemplaren aus NE-Griechenland (Falakron-Gebirge) ergab keine signifikanten phänotypischen Unterschiede. Als *coridon* "ssp. *graeca*" eingestufte Falter aus Fundorten von Kroatien (Senj, n=9), Slovenia (Nanos, n=8) und weitere 16 Stück verschiedenster Fundorte in Griechenland differieren ebenfalls nur sehr geringfügig gegenüber den Faltern von *L. philippi*, so daß zum einen die von den Autoren angegebene geographische Isolation nicht existiert (*coridon* ist in NE-Griechenland weit verbreitet, was inzwischen von COUTSIS bestätigt wurde, siehe unten), zum anderen aber auch eine phänotypische Verschiedenheit der griechischen *coridon* offenbar von BROWN & COUTSIS (1978) überbewertet wurde. Zur Verbreitung ihrer *L. philippi* schrieb mir COUTSIS (in litt. 8. Mai 1985):

"This insect however, is both common and also, perhaps, distributed through out the Rhodope range and its extentions...*Lysandra philippi*, though undoubtedly different from *coridon graeca*, appears to be very close superficially to nominate *coridon*. If it were not for its very low chromosome number, I wouldn't hesitate but to place it as a ssp. of *coridon*, but given this condition I can see no other course but to consider it a separate species."

Besondere Bedeutung wurde auch der Ermittlung der Futterpflanze der *philippi* beigemessen, da eine von *P.* (*L.*) *coridon* unterschiedliche Wirtspflanze in Verbindung mit abweichenden Praeimaginalstadien Hinweise auf eine artliche Trennung geben könnte. Im Falakron-Gebirge an *Hippocrepis comosa* L. gefundene Larven (n=7) ergaben *P.* (*L.*) *coridon* "*graeca*"
Diese Futterpflanze wurde auch im Pangeon-Gebirge NE-Griechenlands, dem Typenfundort der *philippi* festgestellt. Der Beweis, daß es sich hierbei um die Futterpflanze dieser Lycaenide handelt, konnte aber bisher noch nicht erbracht werden, da es mir nicht möglich war, zur Flugzeit der Falter am Typenfundort zu sein.
Die Praeimaginalstadien (Freiland-Larven) wichen von denen von *coridon* aus dem Nahetal (Bad Münster am Stein, Ebernburg, Rotenfels) nur ganz gerinfügig ab.
Als Hauptargument einer spezifischen Trennung zwischen *coridon* und *L.* "*philippi*" bleibt demnach die unterschiedliche Anzahl der Chromosomen. Ob hier vielleicht Fehler bei der Untersuchung unterlaufen sind, kann nicht beurteilt werden. Merkwürdig bleibt immerhin die Tatsache, daß es eine große Streuung der ermittelten Zahlenwerte gibt (BROWN & COUTSIS, 1978:206). Hier müssen weitere Untersuchungen zur Klärung der noch offenstehenden Fragen folgen. Bis auf weiteres wird von mir *L. philippi* als Synonym zu *P.* (*L.*) *coridon* PODA aufgefaßt.

Ein Kuriosum besonderer Art verbirgt sich bei SEITZ (1909:316) unter dem Namen "*L. marcida* LED.", dieses Taxon (eine Unterart von *Meleageria daphnis*) wurde in die Nähe von *coridon* gestellt: "Kaum halb so gross als *coridon*, oben das ♂ erzglänzend, aber mit viel schmälerem Saume" Auch bei STAUDINGER (1901) ist *marcida* direkt unter *coridon* eingeordnet, und auf diesen geht auch mit Sicherheit die Einteilung bei SEITZ zurück.
Kürzlich fand sich in der Sammlung eines Privatsammlers (ARHEILIGER, Oberursel i. Ts.) erstmals ein Falter, der nach seinem Habitus, vor allem aber aufgrund seines Etiketts, eindeutig hierher zu gehören schien (vergl. Tafel 7/8). Eine genaue Untersuchung brachte das eindeutige Ergebnis: Es handelt sich hierbei lediglich um eine Hungerform von *coridon*, daran ändert auch nichts die Tatsache, daß das handgeschriebene Etikett ("*L. marcida*") mit einiger Sicherheit von STAUDINGER selbst geschrieben wurde.
Aufschluß über die Verwechslung mit *coridon* erhält man durch die Urbeschreibung von LEDERER (1871:11), der auch eine Farbtafel beigegeben wurde. Hier heißt es: "Aus der Verwandtschaft von *Daphnis*; die Augen behaart. Flügel bräunlich mit Erzschimmer..." Und weiter

unten: "Nur 2 Männchen erhalten; das eine davon viel dunkler als das abgebildete, die braune Farbe mehr dominirend"
Dieses eine (hellere) Exemplar (Taf.1, fig.8, bei LEDERER) könnte man in der Tat auf den ersten Blick mit *coridon* in Beziehung bringen, und es darf mit einiger Sicherheit angenommen werden, daß die Einteilung bei STAUDINGER (1901) aufgrund einer Fehlinterpretation gerade dieser Abbildung zustande kam. Es ist ein Glücksfall besonderer Art, daß die beiden LEDERERschen Originalexemplare noch existieren. Sie wurden von mir im Museum für Naturkunde/ Berlin eingesehen, dabei wurde festgestellt, daß es sich im Falle des helleren Exemplares um einen innerartlichen Hybriden handelt (*Meleageria daphnis brandti* X *Meleageria daphnis marcida*, wobei *daphnis brandti* blau ist; die Hybriden, die in der Zwischenzeit gezüchtet werden konnten, stehen bezüglich der Färbung zwischen den beiden Elterntieren und stimmen mit dem "hellen" Exemplar von LEDERER überein), während der andere Falter "erzglänzend" ist, d.h. ein metallisches Braun aufweist und mit Tieren übereinstimmt, die im Iran (Kendevan Gebiet) angetroffen und in der Zwischenzeit ebenfalls gezüchtet werden konnten (SCHURIAN (unveröffentlicht), vergl. auch Kopula Nr.138).
Auch diese Zuchten bestätigten noch einmal nachhaltig die These einer Eigenständigkeit von *Polyommatus* (*Meleageria*) *daphnis* in dem, daß eine Beziehung zur *coridon*-Gruppe durch die geglückte Kopula (Nr.128) zwar gegeben ist, aber die Stellung als ein eigenes Subgenus doch als gerechtfertigt erscheint. Es gibt jedoch eine Reihe von Hinweisen, daß *P.* (*M.*) *daphnis* in Mitteleuropa eine engere Verwandtschaft zu *P.* (*L.*) *coridon* besitzt und daher *Meleageria*, *Polyommatus* s.str. oder *Plebicula* als Schwestergruppen zum Subgenus *Lysandra* aufzufassen sind, worauf im Kapitel 7 noch genauer eingegangen wird.

Polyommatus (Lysandra) hispanus (HERRICH-SCHÄFFER, 1852)
(Tafel 1, 2/3)

(Original in Tafeltext [nur Name], Tafel 104, fig. 500 und 501). "[*Lycaena*] *Corydon* var. b. Exemplare aus Spanien sind auffallend klein und lebhaft gefärbt. Sppl. 500. 501."
HERRICH-SCHÄFFER, G. A. W. (1852): Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa, zugleich als Text, Revision und Supplement zu J. Hübner's Sammlung Europäischer Schmetterlinge, Bd.6, p.27.

Typenmaterial: Lectotypus ♂ (Tafel 1a,b): "Coll. Led." (weißes Etikett), "*hispana*" (weißes, handgeschriebenes Etikett), "Zool. Mus. Berlin" (gelbes Etikett), "Lectotypus ♂ [*Lycaena*] *corydon hispana* H.-S. (1852), design. SCHURIAN 1988" (rotes Etikett), "*Polyommatus* (*Lysandra*) *hispanus* HERRICH-SCHÄFFER (1852), det. SCHURIAN, 1988" (weißes Etikett), "Gen. Präp. Nr.206/1984 SCHURIAN" (weißes Etikett) (siehe SCHURIAN, 1988).

Typenverbleib: Lectotypus ♂ und 3 Paralectotypen in coll. STAUDINGER, Berlin (Zool. Mus. Humboldt-Universität).

Typenfundort: "Barcelona": "Var *hispana* H.-Sch. mit ganz schmalem schwarzen Rande und einem Schattenstreifen vor demselben, brachte ich aus Barcelona und kommt auch in Südfrankreich in niederen Gegenden nicht selten vor", LEDERER (1852:37).
Es darf mit Sicherheit angenommen werden, daß HERRICH-SCHÄFFER sein Material von LEDERER erhielt, da er diesen des öfteren als Lieferanten zitierte (HERRICH-SCHÄFFER, 1852:26 u.a.). Daß die in der coll. STAUDINGER aufbewahrten Tiere aus Spanien stammen, erhärtete ein Vergleich des Lectotypus mit großen Serien (n=64) sowohl aus dem Freiland (Hispania, Prov. Barcelona, vic. Montserrat) als auch gezogener Falter mit sämtlichen anderen Formen aus Südfrankreich und Spanien.

Verbreitung der Spezies (siehe Karte 2):
Von Südfrankreich nach Westen bis Spanien, jedoch nur bis zu einer Höhe von maximal 1000 Metern NN, vorzugsweise in den Küstenregionen und im anschließenden Hinterland, nach Osten nur auf der Italienischen Halbinsel bis in die Gegend von Florenz/Livorno/Rimini.

2a) *Polyommatus (Lysandra) hispanus hispanus* HERRICH-SCHÄFFER, 1852)
(Tafel 1, 2/3)

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 2):
Nordostspanien, Südfrankreich, nördliches Italien bis Florenz.

Beschreibung ♂♂: Die Färbung der OS ist silbrig gelbgrün gegenüber silbriggrün bis bläulich bei den meisten Männchen von *coridon*. Die Ocellen der Flügelränder sind insbesondere bei der Nominatunterart aus der Umgebung von Barcelona viel stärker akzentuiert (siehe Tafel 11g). Die Tiere der Sommergeneration weisen immer eine deutliche Anlage einer zweiten schattenhaften Linie auf den VF auf, die den Tieren der 1. Generation meist fehlt. Alle Zeichnungsanlagen und Ocellen der US sind stärker ausgeprägt als bei *coridon* PODA. Die schwarzen Randpunkte besitzen bei 20% der Tiere (n=30) eine mit der Lupe deutlich sichtbare blaue Kernung.

Beschreibung ♀♀: Die Weibchen sind in der Gesamtfärbung der OS heller braun, die Fransen aller Flügelränder sind stärker ausgeprägt als bei *coridon*. Die orangefarbenen Randmonde in der Submarginalregion der OS treten - vor allem bei der Nominatunterart - deutlich hervor und verleihen den Tieren ein bunteres Aussehen als bei der Vergleichsart.
Für die US gilt das bei den Männchen Gesagte gleichermaßen: vor allem die vergrößerten Ocellen lassen eine Determination - sonst bei den Weibchen immer schwieriger als bei den Männchen - in diesem Falle so gut wie immer zu.

Variationsbreite: Auch hier kann auf die Besprechung von *coridon* verwiesen werden: vor allem die Männchen variieren bezüglich der Färbung der OS erheblich. So sind Tiere der 1. Generation von Südfrankreich (Basses Alpes, vic. Digne) mitteleuropäischen *coridon* so ähnlich, daß man sie oft nicht zu unterscheiden vermag. Der Vergleich von Zucht- mit Freilandmaterial legt den Schluß nahe, daß Temperatur und Feuchtigkeit offenbar doch Einfüsse auf die Färbung haben, wie dies von BEURET (1957) aufgezeigt wurde und eigene Versuche bestätigten.

Differentialdiagnose: Hierzu wird auf die Tabelle 9, p.113 verwiesen. Gegenüber allen anderen Arten kann *hispanus* meistens ohne Schwierigkeiten unterschieden werden.

Größe (siehe untenstehende Liste):

Größe von *Polyommatus* (*Lysandra*) *hispanus* H.-S. verschiedener Fundorte

Spezies	Unterart	Fundort	Größe	Anzahl
P. (*L.*) *hispanus*	*hispanus* H.-S.	Hispania, Prov. Barcelona, vic. Montserrat (1.Generation)	31,4-37,5mm Ø 33,55	n=22
	constanti (syn.)	Südfrankreich, Dep. Var vic.LaLondre les Maures (1.Generation)	26,7-32,5 Ø 30,76	n=10

Größe Lectotypus ♂ : 35,2 mm (Spannweite)

Generationenzahl: bivoltin. Die erste Generation erscheint in Südfrankreich (Departement Var) bereits im April, sonst im Mai oder Anfang Juni, die zweite im August und September. Zwischen diesen Flugzeiten wurden aber u.a. in Südfrankreich (Basses Alpes, vic. Digne 600m NN) ebenfalls Falter - jedoch immer einzeln - angetroffen, so daß anzunehmen ist, daß sich manche Larven langsamer als andere entwickeln.

Subspezifische Gliederung (siehe untenstehende Liste):

Subspezifische Gliederung von *P.* (*L* .) *hispanus* H.-S.

Spezies	Unterart	Typenfundort
P. (*L.*) *hispanus*	*hispanus* H.-S.	Nordostspanien, Prov. Barcelona, vic.Barcelona
	semperi AGEN.	Südostspanien. Prov. Alicante, vic. El Lieret

Auch bei *hispanus* wurden im Laufe der Zeit viele Unterarten aufgestellt (siehe Synonymie-Liste), deren Berechtigung von mir angezweifelt wird. Einmal ist bei dieser Art zu berücksichtigen, daß sich die Generationen zum Teil erheblich voneinander unterscheiden können, was wiederum die bereits oben angeführten Tatsachen bezüglich einer ökologisch bedingten Variation auch bei dieser Art belegt, zum anderen läßt sich auch wieder eine klinale Variation nachweisen, (TUTT, 1910-1914:47), die die Populationen ineinander übergehen läßt. Die Form *constanti* REV. zeichnet sich im männlichen Geschlecht vor allem durch einen breiten schwarzen Rand der OS aus (ähnlich den Verhältnissen bei *coridon borussia*), und die US ist graubraun, d.h. wesentlich dunkler als bei der Nominatunterart aus Spanien. Aufgrund zahlreicher Übergänge zwischen den einzelnen Populationen Südfrankreichs und Spaniens kann jedoch nicht von einer Subspezies im Sinne von MAYRS (1967) Definition ausgegangen werden.

Synonymie:

(*Lycaena*) *corydon hispana* HERRICH-SCHÄFFER, 1852:27
Lycaena corydon hispana: LEDERER, 1852:37
Lycaena coridon hispana: STAUDINGER (in STAUDINGER & WOCKE), 1871:12
Cupido corydon hispana: KIRBY, 1871:368
Lycaena coridon hispana: RÜHL, 1893:278
Polyommatus corydon hispana: TUTT, 1896:166
Lycaena coridon hispana: STAUDINGER (in STAUDINGER & REBEL), 1901:86
Lycaena coridon hispana: BARTEL, 1904:117
Lycaena coridon hispana: SPULER, 1908:66
Lycaena corydon hispana: NEUSTETTER, 1909:198
Lycaena coridon hispana: SEITZ, 1909:315
Lycaena coridon hispana: RIBBE, 1910:200
Agriades coridon hispana: TUTT, 1910-1914:54
Agriades coridon hispana: SHELDON, 1917:2
Agriades hispana: CHAPMAN, 1917:17
Agriades hispana hispana: VERITY, 1921:191
Lycaena coridon hispana: BALL, 1924:32
Polyommatus (*Agriades*) *hispana*: QUERCI, 1925:37
Agriades hispana: ROMEI, 1927:129
Agriades coridon hispana: VERITY, 1927:207
Lycaena hispana: BOLLOW (in SEITZ ed.) 1931:285
Agriades hispana: QUERCI, 1932:207
Lysandra hispana: QUERCI, 1947:46
Lysandra hispana hispana: DE LESSE, 1960:154

Lysandra hispana hispana: DE LESSE, 1969:472
Lysandra hispana: SCHURIAN, 1973:249
Lysandra hispana: SOURES, 1974:25
Lysandra hispana: AIZPURUA, 1977:166
Lysandra hispana: BROWN & COUTSIS, 1978:204
Lysandra hispana hispana: LERAUT, 1980:130
Lysandra hispana: ROBERT ET AL., 1983:119
Lysandra hispana: KOÇAK, 1983:35
Lysandra hispana hispana: DE BAST, 1985:104
Polyommatus (Lysandra) hispanus HERRICH-SCHÄFFER: SCHURIAN, 1988:132

Lycaena coridon rezniceki BARTEL, 1904:117
Lycaena coridon rezniceki: NEUSTETTER, 1909:198
Lycaena coridon rezniceki: SEITZ, 1909:315
Agriades coridon rezniceki: TUTT, 1909:299
Agriades coridon rezniceki: TUTT, 1910-1914:48
Lycaena aragonensis rezniceki: VERITY, 1915b:515 sic !
Agriades hispana rezniceki: VERITY, 1923:11
Lycaena coridon rezniceki: BALL, 1924:32
Lycaena hispana rezniceki: BOLLOW (in SEITZ ed.) 1931:285
Lysandra hispana rezniceki: DE LESSE, 1960:154
Lysandra hispana rezniceki: DE LESSE, 1962:315
Lysandra hispana rezniceki: DE LESSE, 1969:474
Lysandra hispana rezneciki: LERAUT, 1980:130 (f. sek. Schrbw.)
Lysandra hispana rezniceki: DE BAST, 1985:106

Agriades coridon meridionalis TUTT, 1909:299
Agriades coridon meridionalis: TUTT, 1910-1914:46

Lycaena corydon constanti REVERDIN, 1910:17
Agriades coridon constanti: TUTT, 1910-1914:49
Lycaena hispana constanti: BALL, 1922:126
Lycaena coridon constanti: BALL, 1924:32
Lycaena hispana constanti: BOLLOW (in SEITZ ed.) 1931:285
Lysandra hispana constanti: DE LESSE, 1960:154
Lysandra hispana constanti: DE LESSE, 1969:474
Lysandra hispana constanti: NEL, 1978:317
Lysandra hispana constanti: LERAUT, 1980:130
Lysandra hispana constanti: DE BAST, 1985:107

Lycaena aragonensis rezniceki florentina VERITY, 1915b:517 sic!
Agriades aragonensis florentina: VERITY, 1921:191 sic!
Agriades hispana florentina florentina: VERITY, 1923:11
Lycaena hispana florentina: BALL, 1924:32
Lycaena hispana florentina: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:285
Lysandra albicans florentina: VERITY, 1943:305
Lysandra albicans florentina: VERITY, 1951:165
Lysandra hispana florentina: DE LESSE, 1960:157
Lysandra hispana florentina: DE LESSE, 1969:476

Lycaena aragonensis rezniceki florentina altera VERITY, 1915b:515 sic!
Agriades hispana florentina altera: VERITY, 1923:11
Lycaena hispana altera: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:285
Lysandra albicans florentina altera: VERITY, 1943:305

Lysandra albicans florentina altera: VERITY, 1951:165
Lysandra hispana florentina altera: DE LESSE, 1969:476

Lycaena aragonensis constanti reverdini VERITY, 1915b:515 sic!
Lycaena hispana reverdini: BOLLOW (in SEITZ ed.) 1931:285

Agriades hispana hispana prior VERITY, 1921:191 sic!
Lycaena hispana prior: BOLLOW (in SEITZ ed.): 1931:285
Lysandra hispana prior: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:93
Lysandra hispana prior: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Agriades hispana septembris VERITY, 1923:(11)
Lycaena hispana septembris: BOLLOW (in SEITZ ed.) 1931:285
Lysandra albicans rezniceki septembris: VERITY, 1943:305
Lysandra albicans rezniceki septembris: VERITY, 1951:165
Lysandra hispana septembris: DE LESSE, 1969:476

Lysandra albicans hispana galliaealbicans VERITY, 1939:213 sic!
Lysandra albicans hispana galliaealbicans: VERITY, 1951:164
Lysandra hispana galliaealbicans: BEURET, 1956a:29
Lysandra hispana galliaealbicans: DE LESSE, 1956:78
Lysandra hispana galliaealbicans: BEURET, 1956b:54
Lysandra hispana galliaealbicans: BEURET, 1957:31
Lysandra hispana galliaealbicans: DE LESSE, 1960:154
Lysandra hispana galliaealbicans: DE LESSE, 1962:315
Lysandra hispana galliaealbicans: DE LESSE 1969:472
Lysandra hispana galliaealbicans: LERAUT, 1980:130
Lysandra hispana galliaealbicans: DE BAST, 1985:105

Lysandra albicans rezniceki septembris VERITY, 1943:305 sic!
Lysandra hispana rezniceki septembris: DE LESSE, 1969:476

Lysandra hispana pseudoalbicans DE LESSE, 1962:313
Lysandra hispana pseudoalbicans: DE LESSE, 1969:476
Lysandra hispana pseudoalbicans: BETTI, 1970:32
Lysandra hispana pseudoalbicans: MANLEY & ALLCARD, 1970:104
Lysandra hispana pseudoalbicans: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ RUBIO, 1974:93
Lysandra hispana pseudoalbicans: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra hispana pseudoalbicans: POHIER, 1981:14
Lysandra hispana pseudoalbicans: DE BAST, 1985:105
Lysandra hispana segustericus segustericus DUJARDIN, 1968:53 sic!
Lysandra hispana segustericus: DE LESSE, 1969:474
Lysandra hispana segustericus segustericus: DE LESSE, 1969:132
Lysandra hispana segustericus: SCHURIAN, 1980:197
Lysandra hispana segustericus: DE BAST, 1985:108

Lysandra hispana segustericus coridonopsis DUJARDIN, 1968:53
Lysandra hispana segustericus coridonopsis: DE LESSE, 1969:132
Lysandra hispana coridonopsis: DE LESSE, 1969:474

Lysandra hispana betica BETTI, 1970:31
Lysandra albicans betica: DE LESSE, 1971:45
Lysandra hispana betica: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:93
Lysandra hispana betica: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Plebejus (*Lysandra*) *hispana javieri* GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1973:149
Lysandra hispana javieri: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:93
Lysandra hispana javieri: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra hispana javieri: POHIER, 1981:7

Plebejus (*Lysandra*) *hispana ignominada* GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1973:149

Lysandra hispana gonzalezi GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:93

2b) *Polyommatus (Lysandra) hispanus semperi* (AGENJO, 1968)
(Tafel 2/3)

Plebejus (*Lysandra*) *coridon* (*hispana*) *semperi* AGENJO, 1968:47.
AGENJO, R. (1968): Tres nuevas razas de le "Superspecies" *Plebejus* (*Lysandra*) *coridon* (PODA, 1761). - Graellsia **24**: 45-48.

Typenmaterial: Nach AGENJO (1968:47): "Col. T. Garcia Sempere, de Benidorm". Paratypen könnten im Instituto Espanol de Entomologia (Madrid) sein. Eine Anfrage dort ergab keine genauen Informationen: "Concerning the AGENJO's Type of *Lysandra*, some of them (*albicans anamariae*, *hispana semperi* and *h. gonzalezi*) are certainly in this Museum" (I. IZQUIERDO, in litt. 14.IV.1988).

Typenfundort: Spanien, Prov. Alicante, El Liriet, Benidorm.

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 2):
Südostspanien, Prov. Alicante.

Synonymie:

Plebejus (*Lysandra*) *coridon* (*hispana*) *semperi* AGENJO, 1968:47
Plebejus (*Lysandra*) *hispana semperi*: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1973:146
Lysandra hispana semperi: GOMEZ BUSTILLIO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:93
Lysandra semperi semperi: DE BAST, 1985:109 sic!
Polyommatus (*Lysandra*) *hispanus semperi* AGENJO: SCHURIAN, 1988:133
Lysandra hispana lucentina DE LESSE, 1969:132
Lysandra hispana lucentina: BETTI, 1970:31
Lysandra hispana lucentina: MANLEY & ALLCARD, 1970:104
Plebejus (*Lysandra*) *hispana lucentina*: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1973:146
Lysandra hispana lucentina: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:93
Lysandra hispana lucentina: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Anmerkung zu *P. (L.) hispanus semperi* AG.:
Die von AGENJO (1968) als Unterart von *hispanus* aufgestellte *semperi* AG. (syn. *lucentina* DE LESSE) wurde von DE BAST (1985) als eigene Spezies abgetrennt, was mir nicht begründet erscheint, da ausschließlich phänotypische Merkmale als Charakteristika dienen (auf diesen Punkt wird weiter unten noch einmal näher eingegangen). Obwohl noch nicht in ausreichendem Maß geklärt ist, ob es sich bei *semperi* um eine Form von *albicans* oder *hispanus* handelt, wird sie bis auf weiteres als Subspezies zu *hispanus* gestellt (vergl. SCHURIAN, 1988).

Bemerkungen zu *P. (L.) hispanus hispanus*:
Der taxonomische Status von *hispanus* war lange Zeit umstritten, da zwischen

a) *coridon* und *hispanus* Hybridzonen existieren (Spanien, Prov. Huesca, vic. Sa. de la Peña u.a.) und ebenso zwischen
b) *albicans* und *hispanus* (Spanien, Prov. Alicante, vic. Castell de Guadelest u.a.).

Im Falle von a) kommt es nach Untersuchungen von DE LESSE (1969) zu Hybridisierungen zwischen diesen beiden Arten. Außerdem konnte von BEURET (1956-1959) der Hybrid *coridon* x *hispanus* bis zur F3-Generation gezüchtet werden, ohne daß eine Fertilitätsminderung aufgetreten wäre. Von einer Reihe von Autoren wurde dieser Bläuling als Unterart von *coridon* aufgefaßt (u.a. SEITZ, 1909; COURVOISIER, 1910).
Ich vertrete die Auffassung, daß der Speziationsprozeß zwischen *coridon* und *hispanus* einerseits sowie *albicans* und *hispanus* andererseits so weit fortgeschritten ist, daß man von getrennten Arten sprechen kann. Eine Begründung dafür sehe ich vor allem in folgenden Fakten:

1) *P.* (*L.*) *hispanus* ist immer bivoltin, *coridon* und *albicans* dagegen sind univoltin;
2) die Chromosomenzahlen unterscheiden sich nach DE LESSE (1969) immer konstant voneinander (siehe Literaturübersicht und Tabelle 1, p.105);
3) die chorologischen Daten ergaben, daß die ermittelten Hybridzonen im Vergleich zur Gesamtverbreitung der Arten eher unbedeutend sind und daß auch in der Höhenverbreitung eine deutliche Differenzierung festellbar ist: *hispanus* kommt vorwiegend in Lagen bis 900m NN vor, während *albicans* und *coridon* in der Regel (Ausnahmen wurden nur an wenigen Plätzen in Spanien gefunden) die Gebiete über 1000m NN als Habitate bevorzugen;
4) die Praeimaginalstadien erlauben eine Trennung in drei Arten, da sich sowohl die Larven als auch die Eier unterscheiden.

3) *Polyommatus (Lysandra) albicans* (GERHARD, 1851)
(Tafel 1, 2/3)

"*Lycaena corydon* var. *albicans*. HBR. Spanien. Platte 31. Fig. 2. a, b, ♂, c, d, ♀. Auch diese Var. stammt aus Spanien, kommt jedoch ebenfalls nur selten vor. Den Mann besitze ich, das Weibchen erhielt ich durch Herrn L e d e r e r".
GERHARD, B. (1850-1853): Versuch einer Monographie der europäischen Schmetterlingsarten: *Thecla*, *Polyommattus* [sic !], *Lycaena*, *Nemeobius*: Als Beitrag zur Schmetterlingskunde, p.17 (1851).

Typenmaterial: verschollen. In den von mir besuchten Museen (London, Paris, Berlin, München, Wien) fand sich kein Material der coll. GERHARD, die nach Auskunft von WAGENER/ Bocholt (mündlich) im 2. Weltkrieg in Hamburg vernichtet worden sein soll.
Da in Spanien eine Verwechslung dieses Taxons mit *P.* (*L.*) *hispanus* nicht ausgeschlossen werden kann, erfolgte die Einsetzung eines Neotypus (SCHURIAN, 1988).
Neotypus ♂ "Granada m. 80." (hellgrünes Etikett), "Zool. Mus. Berlin" (gelbes Etikett), "*albicans*" (weißes, handgeschriebenes Etikett), "Neotypus ♂, *Lycaena corydon albicans* GERHARD, 1851, design. SCHURIAN 1988" (rotes Etikett), "*Polyommatus* (*Lysandra*) *albicans* GERHARD, (1851), det. SCHURIAN 1988 (weißes Etikett), "Gen. Präp. Nr. 208/1984 SCHURIAN" (weißes Etikett) (vergl. SCHURIAN, 1988).

Typenverbleib: Zool. Mus. Humboldt-Universität/Berlin.

Typenfundort: "Granada" Es darf mit einiger Sicherheit angenommen werden, daß Granada in Südspanien der Typenfundort von *albicans* ist, da wohl LEDERER das Material aufsammelte (cf. GERHARD, 1851:17 sowie TUTT, 1910-1914:51).
Die Abbildung bei HERRICH-SCHÄFFER (1852, Taf.103, Fig.494-495), die bisher bei einem Vergleich meist herangezogen wurde, zeigt ein relativ dunkles Tier. Dies dürfte auch der Grund für die Aufstellung einer Reihe von Subspezies gewesen sein (ssp. *transalbicans* TUTT, ssp. *penuelaensis* RIBBE). Es ist jedoch seit langem bekannt, daß das Kolorit der Falter in Abhän-

gigkeit von jahrweisen Schwankungen vor allem der Temperatur und der Niederschläge erheblich variieren kann.
HERRICH-SCHÄFFER (1852) scheint für seine Abbildung zudem ein besonders kontrastreiches Exemplar ausgesucht zu haben, während GERHARD (1851) ein wesentlich helleres Tier abbildete.

Taxonomische Begründung:

1.: GERHARD (1851) hat vor HERRICH-SCHÄFFER (1852) Priorität.
2.: GERHARD (1851:17) benutzte den Namen *albicans* auf der gleichen Seite bereits vorher bei *dorylas*: "*Dorylas* var. *albicans*", so daß *corydon* var. *albicans* ein Synonym dazu ist, weil der erste Namen Zeilenpriorität besitzt. Da *dorylas* var. *albicans* jedoch ein Synonym zu *nivescens* KEFERSTEIN (1851) ist und *nivescens* KEF. allgemein anerkannt wurde (u.a. MANLEY & ALLCARD, 1970; HIGGINS & RILEY, 1978), wird an dem seit über 100 Jahren gebräuchlichen Namen *corydon* var. *albicans* GERH. aus Gründen der nomenklatorischen Stabilität festgehalten (vergl. SCHURIAN, 1988 und SCHURIAN, in Vorbereitung).

Verbreitung der Spezies (siehe Karte 3):
Die Gesamtverbreitung erstreckt sich von Nordspanien (ssp. *burgalesa* AGENJO) bis nach Nordafrika (ssp. *berber* LE CERF). In Nordafrika ist der Falter bisher offenbar nur von zwei Fundorten im Mittleren Atlas bekannt (kürzlich wurde von BARRAGUE (1987) die Unterart *dujardini* aufgestellt, die von mir als ein weiteres Synonym betrachtet wird, da sich die Tiere nach den Angaben bei BARRAGUE gut in das Verbreitungsgebiet der Art einfügen und phänotypisch ebenfalls keinerlei Besonderheiten zeigen).

Beschreibung ♂♂: Die OS der Männchen ist weiß bis bläulichweiß, gelegentlich auch grauweiß, mit zum Costalrand hin deutlich hervortretenden Adern. Die Flügel weisen nur bei manchen Populationen/Individuen einen so breit schwarz angelegten Rand auf, wie ihn HERRICH-SCHÄFFER (1852: Fig.494) angibt. In vielen Fällen ist der Rand verschwommen dunkel und nicht so kontrastreich von der Flügelfläche abgesetzt wie beim Neotypus (vergl. Tafel 1, 2/3) und trägt eine Reihe verwaschener Punkte auf der OS, die auf den HF immer deutlicher zu sehen sind. Die Fransen sind gescheckt. Die US ist cremeweiß, die der HF nur unwesentlich dunkler. Die Ocellen sind nicht schwarz, sondern dunkelbraun. Da ihre weiße Umrandung mit der Grundfarbe übereinstimmt und die Größe geringer ist als zum Beispiel bei *hispanus*, wirkt die gesamte US weniger kontrastreich als bei den anderen Arten des Subgenus (Tafel 11i). Die Submarginalregion der HF zeigt eine Reihe blaßorangefarbener, mit einem feinen Rand umgebener Bogenpunkte.

Beschreibung ♀♀: Die OS ist hellbraun mit unregelmäßig über die Flügel verteilten hellen Stellen (helle Schuppen). Die VF - oft jedoch auch die HF - tragen immer einen deutlich sichtbaren Diskoidalfleck. Er ist bei einer Vergleichsserie von 11 Exemplaren von Südspanien (Prov. Granada, vic. La Lacalahorra) von weißlichen Schuppen umgeben und fällt daher besonders auf. Die für die Weibchen charakteristischen rötlichen Saumflecke der Submarginalregion der OS sind bei *albicans* besonders ausgeprägt und treten bei manchen Tieren auch auf den Vorderflügeln auf. Die Scheckung der Flügelsäume ist auf den VF immer deutlicher als auf den HF. Die US ist hellbraun-beige; die VF-Mitte ist im Bereich der Diskoidalzelle in der Regel heller gefärbt als die Flügelfläche. Die Ocellen sind weißlich umrandet. Sie sind - wie bei den Männchen auch - auf den VF wesentlich größer und bilden eine gebogene Linie, wobei der Punkt 5 (von oben gezählt) nach innen verschoben ist. Die Ocellenreihe wird in der Submarginalregion durch die auf der OS ebenfalls vorhandenen orangefarbenen Saumflecke/Bogenpunkte (auf den VF nur schwach ausgebildet) begrenzt, die basalwärts durch schwärzliche Schuppen eingefaßt sind, so daß man wie bei den Männchen eine feine schwarze Linie wahrnimmt. Eine gelblichgrüne Basalbestäubung ist nur angedeutet, trotzdem aber besser sichtbar als bei den meisten männlichen Faltern. Ein keilförmiger weißer Fleck (=Zellschlußfleck) an Ader 4 ist ebenfalls im Gegensatz zu den Männchen deutlicher sichtbar.

Variationsbreite: Die große Variabiltität dieser Art hat dazu geführt, daß eine Fülle von Unterarten aufgestellt wurde, unter anderem auch deswegen, weil der Typenfundort (s.o.) nicht festgelegt und daher unklar war, wie die Nominatunterart aussieht. Ob zum Beispiel Tiere aus der Gegend von Murcia zur ssp. *albicans* oder *arragonensis* gehören, scheint immer noch umstritten (MANLEY & ALLCARD, 1970), und die Anwendung eines typologischen Artbegriffes hat dazu geführt, daß in fast jeder Population unterschiedliche Phänotypen gesehen und beschrieben wurden.
Da sich die Verbreitung von *albicans* von der Provinz Leon im Norden Spaniens bis nach Nordafrika im Süden erstreckt, ist es verständlich, daß sich postglazial eine Reihe von Ökomorphen - wie dies bereits für *coridon* festgestellt wurde - entwickeln konnte, wobei vielfach eine klinale Variation nachweisbar ist (KUDRNA, 1974, SCHURIAN, 1974), die die "Unterarten" *bolivari* und *arragonensis*, um nur zwei zu nennen, verbindet. Die Falter mit der hellsten OS fliegen in Korrelation zu den höchsten Temperaturen an den niedrigsten Fundorten (u.a. bei Madrid, Perales und Toledo, 600m NN, sowie bei Granada, 650m NN), während die dunkelsten Morphen aus der Provinz von Cuenca (*arragonensis*) stammen und hier in Höhen von 1500-1800m NN fliegen (die von TUTT, 1910-1914 aufgestellte *transalbicans* findet sich zwar ebenfalls in der Provinz Granada, fliegt aber dann in einer Höhe von 1400-2000m NN).

Größe (vergl. untenstehende Liste):

Größe von *P.* (*L.*) *albicans* verschiedener Fundorte

Spezies	Unterart	Fundort	Größe	Anzahl
P. (*L.*) *albicans*	*albicans*	Südspanien, Prov.	33,1-38,0mm	
		Granada, Sa. Nevada	Ø 35,4	n=10
	(*bolivari*)	Zentralspanien, Prov.	33,4-37,7mm	
		Madrid, vic. Perales	Ø 34,8	n=10
	(*arragonensis*)	Zentralspanien, Prov.	32,1-37,5mm	
		Teruel,vic. Albarracin	Ø34,8	n=10
	(*anamariae*)	Nordspanien, Prov.	32,0-34,5mm	
		Leon vic. Folledo	Ø 33,3	n=10

Größe Neotypus: 41,0 mm (Spannweite).

Differentialdiagnose: *Lysandra albicans* kann nur an den Stellen seines Verbreitungsgebietes, an denen er mit *hispanus* sympatrisch (und in der 2. Generation mit *hispanus* synchron) auftritt, mit diesem verwechselt werden. An zwei Orten in Spanien wurden diese Verhältnisse genauer untersucht:

a) Prov. Alicante, vic. Castell de Guadelest,
b) Prov. Huesca, vic. San Juan de la Peña.

Das an diesen Fundplätzen aufgesammelte Material läßt sich phänotypisch nicht mit letzter Sicherheit der einen oder anderen Art zuordnen, was sicher mit dazu beitrug, daß Tiere aus der Gegend von Castell de Guadelest kürzlich als eigene Spezies (DE BAST, 1985) abgetrennt wurden, worauf bereits hingewiesen wurde (vergl. p.62) und später noch einmal eingegangen wird (Kapitel 8).
Da an den genannten Stellen offenbar auch im Freiland Hybridisierungen erfolgen, können beide Arten nur folgendermaßen unterschieden werden:

1) durch eine zytologische Untersuchung (nach DE LESSE, 1969 hat *albicans* konstant n=82 und *hispanus* n=84 Chromosomen),
2) durch Zuchten (*albicans* ist uni-, *hispanus* bivoltin).

Im übrigen kann *albicans* aber ohne Schwierigkeiten von den anderen Arten getrennt werden, da sie durchschnittlich größer ist und der weißgraue Phänotypus der Männchen eine Abgrenzung erlaubt.

Generationenzahl: immer univoltin. Die Falter fliegen je nach Höhenlage von Ende Juni bis Ende August.

Subspezifische Gliederung: Entsprechend der oben dargelegten Ansicht, daß vielfach eine klinale Variation von Population zu Population nachweisbar ist, wird eine Unterteilung von *albicans* in Unterarten als nicht sinnvoll erachtet, und die bisher aufgestellten Namen wurden - soweit sie nicht schon vorher synonymisiert waren - als Synonyme zur Nominatunterart angesehen (vergl. SCHURIAN, 1988).

Synonymie:

Lycaena corydon albicans BOISDUVAL, 1840:12 nomen nudum
Lycaena corydon albicans DUPONCHEL, 1844:33 nomen nudum
Lycaena corydon albicans HEYDENREICH, 1851:14 nomen nudum

Lycaena corydon albicans GERHARD, 1851:17
(*Lycaena*) *corydon albicans*: HERRICH-SCHÄFFER, 1852:27
Lycaena corydon albicans: MEYER-DÜR, 1852:86
Lycaena coridon albicans: STAUDINGER (in STAUDINGER & WOCKE), 1871:12
Lycaena corydon albicans: KIRBY, 1871:368
Lycaena coridon albicans: VOIGT, 1890:24
Lycaena coridon albicans: RÜHL, 1893:278
Polyommatus coridon albicans: TUTT, 1896:166
Lycaena coridon albicans: STAUDINGER (in STAUDINGER & REBEL), 1901:86
Lycaena coridon albicans: BARTEL, 1904:197
Lycaena corydon albicans: NEUSTETTER, 1909:198
Lycaena coridon albicans: SEITZ, 1909:315
Agriades coridon albicans: TUTT, 1909:300
Lycaena coridon albicans: RIBBE, 1910:198
Agriades coridon albicans: TUTT, 1910-1914:51
Agriades albicans: CHAPMAN, 1916:237
Lycaena coridon albicans: BALL, 1924:32
Lycaena coridon albicans: COOKE, 1927:66
Agriades coridon albicans: VERITY, 1927:207
Lycaena albicans: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra albicans albicans: VERITY, 1939:212
Lysandra albicans: VERITY, 1943:301
Lysandra albicans: QUERCI, 1947:47
Lysandra albicans: STORACE, 1952:144 (pro *hispana*)
Lysandra albicans albicans: DE LESSE, 1960:156
Lysandra albicans: STORACE, 1963:52
Lysandra albicans albicans: DE LESSE, 1969:484
Lysandra albicans: MANLEY & ALLCARD, 1970:108
Lysandra albicans: KUDRNA, 1974:27
Lysandra albicans: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:90
Lysandra albicans: AIZPURUA, 1977:167
Lysandra albicans: POHIER, 1981:189
Lysandra albicans: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra albicans: KOÇAK, 1983:35
Lysandra albicans: HIGGINS & HARGREAVES, 1983:92

Lysandra albicans albicans: DE BAST, 1985:100
Polyommatus (*Lysandra*) *albicans* GERHARD: SCHURIAN, 1988:134

Lycaena corydon arragonensis GERHARD, 1851:17
Lycaena corydon aragonensis: KIRBY, 1871:368 (f. sek. Schrbw.)
Lycaena coridon arragonensis: STAUDINGER (in STAUDINGER & REBEL), 1901:86
Agriades arragonensis: CHAPMAN, 1916:238
Agriades coridon arragonensis: SHELDON, 1917:1
Agriades coridon arragonensis: CHAPMAN, 1917:17
Polyommatus (*Agriades*) *arragonensis*: QUERCI, 1925:37
Agriades albicans arragonensis: HEMMING, 1928:68
Agriades arragonensis: QUERCI, 1932:205
Lysandra albicans aragonensis: VERITY, 1939:212 sic!
Lysandra arragonensis: MANLEY & ALLCARD, 1970:107
Plebejus albicans arragonensis: GOMEZ BUSTILLO, 1972:80
Lysandra albicans arragonensis: KUDRNA, 1974:27
Lysandra albicans arragonensis: SCHURIAN, 1974:40
Lysandra albicans arragonensis: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:90
Lysandra albicans arragonensis: SCHURIAN & HÄUSER, 1979:29
Lysandra albicans arragonensis: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra albicans arragonensis: HIGGINS & HARGREAVES, 1983:92
Lysandra albicans arragonensis: DE BAST, 1985:102

Lycaena coridon guadarramensis RIBBE, 1910:200
Lycaena albicans guadarramensis: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra albicans guadarramensis: VERITY, 1939:212
Lysandra arragonensis guadarramensis: MANLEY & ALLCARD, 1970:107
Lysandra albicans guadamarrensis: SCHURIAN, 1974:40 (f. sek. Schrbw.)
Lysandra albicans guadarramensis: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:91
Lysandra albicans guadarramensis: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra albicans guadarramensis: DE BAST, 1985:102

Lycaena coridon penuelaensis RIBBE, 1910:201
Lycaena albicans penuelaensis: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra albicans penuelaensis: VERITY, 1939:212
Lysandra albicans penuaelensis: DE LESSE, 1969:484 (f. sek. Schrbw.)
Lysandra albicans penuelaensis: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:91
Lysandra albicans penuelaensis: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Agriades coridon transalbicans TUTT, 1910-1914:52
Lysandra albicans transalbicans: VERITY, 1939:212
Lysandra albicans transalbicans: MANLEY & ALLCARD, 1970:108

Agriades arragonensis (*hispana*) *cuencana* VERITY, 1926:208
Lycaena albicans cuencana: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:285
Lysandra albicans cuencana: VERITY, 1939:212
Lysandra albicans cuencana: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra albicans cuencana (incertae status): GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Agriades coridon bolivari ROMEI, 1927:129
Lycaena albicans bolivari: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:285
Lysandra albicans bolivari: VERITY, 1939:212
Lysandra bolivari: MANLEY & ALLCARD, 1970:109
Plebejus albicans bolivari: GOMEZ BUSTILLO, 1972:80

Lysandra albicans bolivari: KUDRNA, 1974:27
Lysandra albicans bolivari: SCHURIAN, 1974:40
Lysandra albicans bolivari: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:90
Lysandra albicans bolivari: GOMEZ BUSTILLO, 1980:172
Lysandra albicans bolivari: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Lycaena coridon berber LE CERF, 1932:163
Lysandra albicans berber: VERITY, 1939:212
Lysandra albicans berber: DE LESSE, 1960:157
Lysandra albicans berber: DE LESSE, 1971:46
Lysandra albicans berber: HIGGINS & HARGREAVES, 1983:92
Lysandra albicans berber: DE BAST, 1985:103

Plebejus (*Lysandra*) *coridon* (*albicans*) *esteparina* AGENJO, 1956:82 sic!
Lysandra albicans esteparina: DE LESSE, 1960:156
Lysandra albicans esteparina: DE LESSE, 1969: 484
Lysandra arragonensis esteparina: MANLEY & ALLCARD, 1970:107
Plebejus albicans esteparina: GOMEZ BUSTILLO, 1972:79
Lysandra albicans esteparina: SCHURIAN, 1974:40
Lysandra albicans esteparina: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:91
Lysandra albicans esteparina: GOMEZ BUSTILLO, 1980:171
Lysandra albicans esteparina: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra albicans esteparina: DE BAST, 1985:102

Plebejus (*Lysandra*) *coridon* (*albicans*) *anamariae* AGENJO, 1968:45 sic!
Plebejus albicans anamariae: GOMEZ BUSTILLO, 1972:79
Lysandra albicans anamariae: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:90
Lysandra albicans anamariae: GOMEZ BUSTILLO, 1980:171
Lysandra albicans anamariae: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Lysandra hispana betica BETTI, 1970:31 (=*albicans*)
Lysandra albicans betica: DE LESSE, 1971:45

Plebejus albicans camporrealis GOMEZ BUSTILLO, 1972:80
Lysandra albicans camporrealis: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:91
Lysandra albicans camporrealis: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Lysandra albicans rondensis: LASSO DE LA VEGA, 1982:142

5.2. Die *dezinus/ossmar/corydonius*-Gruppe

4) *Polyommatus* (*Lysandra*) *dezinus* (DE FREINA & WITT, 1983)
(Tafel 1, 4/6)

Lysandra dezina DE FREINA & WITT, 1983: 181.
FREINA, J. J. & WITT, T. J. (1983): Zwei neue Lycaeniden-Arten aus Türkisch-Kurdistan: *Lysandra dezina* sp. n. und *Polyommatus ciloicus* sp. n. (Lepidoptera, Lycaenidae). - Entomofauna, Z. f. Entomologie, 4(14):181-197.

Typenmaterial: Holotypus ♂ Kleinasien, Prov. Hakkari, Dez-Tal 20 km NÖ Hakkari, 1500-1800m, 5.-17.6.81. leg. et in coll. DE FREINA, 10 Paratypen vom gleichen Fundort und Datum, 1 Paratypus Zab-Tal, 20 km NÖ Hakkari, 1300-1400m, 6.-16.6.1981 leg. DE FREINA. Aus der Typenserie ein Tier in coll. SCHURIAN/Kelkheim.

Typenverbleib: siehe oben

Typenfundort: siehe oben

Verbreitung der Spezies (siehe Karte 4):
Bisher nur vom Typenfundort in der Südosttürkei bekannt.

Beschreibung ♂♂: Die sehr ausführliche Beschreibung von DE FREINA & WITT (1983: 183) wird hier in Auszügen wörtlich zitiert:

> "Grundfarbe hell silberblau, jedoch deutlich mehr ins bläuliche tendierend als etwa *Lysandra coridon* (PODA, 1761)" "Außenrand im Vorderflügel verhältnißmäßig breit, dunkelgrauschwarz, mit Metallglanz, an den Aderenden bis in die Submarginalregion hinein kräftig ausfließend..."

Verglichen mit den anderen Vertretern des Subgenus gleicht *dezinus* (nach DE FREINA & WITT, 1983) am ehesten "*L. coridon manleyi*" aus Spanien. Die US kennzeichnet eine grauweiße Gesamtfärbung mit silbern-bläulicher Basalbestäubung, und der Saum ist hellgraubraun. Das Weibchen dieser Art ist noch unbekannt.

Variationsbreite: nach DE FREINA & WITT (1983:187) variiert die Grundfarbe der US von "gelblichgraubraun bis hellgraubraun", und die am Außenrand liegenden Punkte zeigen eine unterschiedliche Ausprägung, ebenso die Bogenpunkte. Bei einigen Exemplaren ist eine Reduzierung von Ocellen zu beobachten, und "frische Exemplare wirken strahlender".

Differentialdiagnose: Die an *coridon* erinnernde OS der Männchen trennt diese Art sofort von allen anderen in der Türkei vorkommenden Bläulingen der *Lysandra*-Gruppe. Auch die US unterscheidet sich in der Grundfarbe und der Anlage der Ocellen von den verglichenen Arten (siehe Tafel 1, 11).

Generationenzahl: Diese Art tritt verhältnismäßig früh im Jahr (Juni) auf. Eine Nachsuche am Typenfundort Ende Juli (1984, 1986) erbrachte keinen Nachweis dieses Bläulings. Es dürfte aber wahrscheinlich sein, daß in dieser Höhe (1500-1800m NN) keine zweite Generation auftritt, so daß von einem univoltinen Auftreten auszugehen ist.

Größe: DE FREINA & WITT (1983) geben als Durchschnittswerte ihrer Falter 17,98mm (gemessene Vorderflügellänge) an, der in meiner Sammlung befindliche Paratypus hat eine Spannweite von 35 mm (die Fransen sind nur noch dünn vorhanden, so daß die tatsächliche Größe bei 35,5mm liegen dürfte).

Subspezifische Gliederung: es sind nur die Exemplare vom Typenfundort bekannt.

Synonymie:

Lysandra dezina DE FREINA & WITT, 1983:181
Lysandra dezina: DE BAST, 1986:201
Polyommatus (*Lysandra*) *dezinus* DE FREINA & WITT: SCHURIAN, 1988:135

5) *Polyommatus (Lysandra) ossmar* (GERHARD, 1851)
(Tafel 1, 4/6)

"*Lycaena corydon* Var. *Ossmar*. Bischoff, Türkei. Platte 31. Fig. 4. a, b, ♂, c, ♀. Diese ebenfalls nur selten vorkommende Var. empfing ich durch Herrn Bischoff, der dieselbe in der Türkei fing"

GERHARD, B. (1950-1853): Versuch einer Monographie der europäischen Schmetterlingsarten: *Thecla*, *Polyommattus* [sic !], *Lycaena*, *Nemeobius*. Als Beitrag zur Schmetterlingskunde, p.17 (1851).

Typenmaterial: verschollen (siehe bei *P.* (*L.*) *albicans*).
Neotypus ♂: "Amasia" (gelbes Etikett), "Zool. Mus. Berlin" (gelbes Etikett), "*corydonius* H.-S." (weißliches Etikett), "Neotypus ♂ *Lycaena corydon ossmar* GERHARD 1851, design. SCHURIAN 1988" (rotes Etikett), "*Polyommatus* (*Lysandra*) *ossmar* GERHARD (1851), det. SCHURIAN 1988" (weißes Etikett), "Gen.-Präp. Nr. 214/1985 SCHURIAN" (weißes Etikett). Der Falter wurde aus einer kleinen Serie von drei Exemplaren aus der coll. STAUDINGER/Berlin ausgewählt (vergl. SCHURIAN, 1988).
Begründung: Die beiden Arten (*ossmar* und *corydonius*) wurden bisher oft miteinander verwechselt. Falter aus der Sammlung GERHARD existieren offenbar nicht mehr. Die Abbildung bei GERHARD (1851, Taf.31 Fig.4a, b) läßt die Art recht gut erkennen.

Typenverbleib: Neotypus ♂ in coll. STAUDINGER, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität in Berlin.

Typenfundort: "Amasia". Wie bereits oben dargelegt wurde, sprechen die phänotypischen Merkmale bei GERHARD (1851) und die Angabe bei HEYDENREICH (1851) (siehe p.73) dafür, daß sein Material aus der Zentraltürkei stammt. Die bekanntesten Fundorte zur damaligen Zeit waren "Amasia" und die "Tokater Alpen". Die heute noch dort vorkommenden *Lysandra*-Falter entsprechen recht gut dem bei GERHARD (1851) abgebildeten Exemplar.

Kürzlich wurden von KOÇAK (1980) die genauen Publikationsdaten des GERHARDschen Werkes (auf dem Umschlag ist die Jahreszahl 1853 angegeben) mitgeteilt, wonach sich das unter anderem bei DE LESSE (1960) aufgeführte Datum (1853) für die Beschreibung von *ossmar* präzisieren läßt. Danach ermittelte KOÇAK (1980), daß die Seite 17 (+ Tafel 29-32) im Jahre 1851 veröffentlicht wurde. Die Annahme von KOÇAK (1980:16): "So far as I am aware, there is no published dates of issue of the parts of this work", dürfen dahingehend korrigiert werden, daß bereits HAGEN (1862) und TUTT (1910-1914) das Erscheinungsdatum der einzelnen Hefte von GERHARD mitteilten (siehe Fußnote auf p.51 bei TUTT, 1910-1914). Diese Daten decken sich, was die Beschreibung von *ossmar* anbelangt, mit denen von KOÇAK (1980), so daß die Jahreszahl 1851 damit als gesichert angesehen werden kann.

Verbreitung der Spezies (siehe Karte 4):
Diese Art bewohnt die Zentral- und Westtürkei und findet sich in folgenden Provinzen: Bursa, Bilecik, Eskişehir, Afyon, Ankara, Konya, Corum (?), Kirşehir, Nidge, Nevşehir, Yozgat, Tokat, Kayseri, Adana, Maraş, Malatya und Erzincan. Der Bläuling scheint nirgends in den Küstenregionen aufzutreten, und die tiefste Höhenverbreitung dürfte bei Amasia (400m NN, Belegexemplare in ZSM, coll. STAUDINGER, BMNH und coll. SCHURIAN), die höchste bei 1900m NN in den Provinzen Nidge und Adana sein.

5a) *Polyommatus* (*Lysandra*) *ossmar ossmar* (GERHARD, 1851)
(Tafel 1, 4/6)

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 4):
Zentraltürkei, (Amasia), Yozgat, Kirşehir, Kayseri, Nevşehir, Nidge, Konya, Isparta, [Afyon?], Adana).

Beschreibung ♂♂: Die OS ist bläulich-lila. Auch bei *ossmar* treten - wie bei den anderen Vertretern des Genus - die Adern in den Costalrand deutlich hinein und verbreitern sich zu einer gut sichtbaren Scheckung. Der schattenhafte Rand im distalen Drittel der Flügel ist meist schmal und lange nicht so dunkel wie bei *corydonius*. Er trägt auf den VF, kaum sichtbar, halbmond-

förmige Flecke, die auf den HF immer deutlicher (und auch rund) sowie zum Costalrand hin mit weißlichen Schuppen unterlegt sind.
Die bei den Männchen immer mehr oder weniger ausgeprägten Androconien sind bei *ossmar* bei seitlich auftreffendem Licht gut sichtbar. Die US der VF ist hellbeige, die der HF "milchkaffeefarben", also ein helles Braun, zuweilen gelbweiß und dann nur unwesentlich dunkler als die der VF. Die Ocellen sind dunkelbraun oder schwärzlich, die helle Umrandung hebt sich nur bei kontrastreich gefärbten Tieren deutlicher ab. Bei den letztgenannten Exemplaren ist dann auch der weiße, keilförmige Fleck in der Postdiskalregion der HF deutlich sichtbar. Die in der Submarginalregion stehenden Bogenpunkte sind bei *ossmar* gelborange gefüllt.

Beschreibung ♀♀: Die OS ist braun, in einigen Fällen - ähnlich wie bei *albicans* - durch helle oder weißliche Schuppen partiell gescheckt. Der Diskoidalfleck in der Zelle (Diskoidalzelle) ist bei allen untersuchten Tieren vorhanden. Auch er kann von weißlichen Schuppen ganz umgeben sein. Die orangerötlichen Bogenpunkte der HF sind bei *ossmar* oftmals fast ganz weiß umsäumt und mit einem dunklen Fleck gekernt. Die Vorderflügelsäume sind nur unwesentlich heller als die Flügelfläche (hellbraun), so daß die Scheckung manchmal kaum auffällt. Die US ist hellbraun, auf den VF mit hellerer Mitte, die HF etwas dunkler. Alle Ocellen mit weißer Einfassung versehen, die im weiblichen Geschlecht einen viel deutlicheren Kontrast zur Grundfarbe bildet als bei den ♂♂. Orangefarbene Bogenpunkte (Saumflecke) finden sich auf Vorder- und Hinterflügeln, bei letzteren immer viel deutlicher. Eine gelblich-irisierende Basalbestäubung ist nur angedeutet.

Variationsbreite: Die Variation der Färbung der Flügeloberseite ist sowohl im männlichen wie im weiblichen Geschlecht deutlich geringer als bei den anderen Arten der Gruppe. Innerhalb einer Population zum Beispiel von Tieren aus der Umgebung der zentraltürkischen Stadt Göreme (Prov. Nevşehir) fanden sich nur geringfügig vom Neotypus abweichende Exemplare. Falter von diesem Fundort sind die hellsten Tiere von *ossmar*. Dies könnte als Adaption an die ökologischen Besonderheiten der dortigen Habitate verstanden werden: die hellen Vulkanaschen des Ercyas Dagh stellten wohl einen wichtigen Selektionsfaktor für Rhopaloceren dar, wie dies auch für andere Schmetterlingsarten nachgewiesen wurde (JUNGE & ROSE, 1976). Falter aus der Provinz Adana (vic. Pozanti-Tekir), die dort 500m höher fliegen, sind durchweg dunkler, ebenso Tiere aus der Umgebung von Erzincan.
Exemplare aus der Gegend von Kizilcahamam (Prov. Ankara) sind nicht lila-blau, sondern grau-lila und wurden als eigene Art beschrieben (siehe unten, SCHURIAN & HOFMANN, 1983).

Differentialdiagnose: *P.* (*L.*) *ossmar* kann aufgrund des charakteristischen Phänotypus der Männchen mit keiner Art des Subgenus verwechselt werden. Während *corydonius* ein viel dunkleres Blau ("Bellargusblau") hat, ist *dezinus* eher wie der mitteleuropäische *coridon* gefärbt, und *syriacus* hat ein mehr metallisches Blau der OS. An einigen bisher bekannt gewordenen Berührungspunkten zwischen *ossmar* und *corydonius* treten offenbar Hybridfalter auf (DE LESSE, 1969). Solche Exemplare wurden von mir 120km östlich der Stadt Sebinkarahisar, an der Südabdachung des Pontus-Gebirges (Provinz Giresun), gefunden. Diese Falter nehmen phänotypisch eine Mittelstellung zwischen den Elternarten ein und konnten unter Laborbedingungen bis zur F3-Generation gezüchtet werden (vergl. Kapitel 4.3.4.).

Generationenzahl: univoltin. An allen untersuchten Plätzen (Provinzen Ankara, Adana und Nevşehir) begann die Flugzeit der Falter nicht vor Mitte Juli.

Größe: 32,8-35,8mm, Ø 34,25mm (n=9).
Fundort des untersuchten Materials: Zentralanatolien, Prov. Nevşehir, Umgebung Göreme, 1100-1300m, 24.-28.7.1976, leg ROSE.
Größe Neotypus: 32,7mm (Spannweite).

Synonymie:

Lycaena corydon ossmar GERHARD, 1851:17
Lycaena corydon osmar: HEYDENREICH, 1851:14 nomen nudum
Lycaena corydon osmar: LEDERER, 1852:36
Lycaena osmar: MEYER-DÜR, 1852:87
Cupido corydon ossmar: KIRBY, 1871:368
Lycaena coridon ossmar: STAUDINGER (in STAUDINGER & WOCKE), 1871:12
Agriades coridon ossmar: TUTT, 1910-1914:57
Lysandra ossmar: VERITY, 1939:217
Lysandra ossmar: HIGGINS, 1966:215
Lysandra ossmar: SCHURIAN, 1978:254
Lysandra ossmar: DE FREINA & WITT, 1983:187
Polyommatus (Lysandra) ossmar GERHARD: SCHURIAN, 1988:135

5b) *Polyommatus (Lysandra) ossmar olympica* (LEDERER, 1852)
(Tafel 4/6m)

Lycaena corydon olympica LEDERER, 1852:36.
LEDERER, J. (1852): Versuch, die europäischen Lepidopteren (einschliessig der ihrem Habitus nach noch zur europäischen Fauna gehörigen Arten Labradors, der asiatischen Türkei und des asiatischen Russlands) in möglichst natürliche Reihenfolge zu stellen, nebst Bemerkungen zu einigen Familien und Arten. - Verh. Zool. bot. Ver. Wien, **2**:14-52, Nachtrag, p.53-54.

Typenmaterial: Lectotypus ♂: "Brussa" (kleines, handgeschriebenes Etikett), "Coll. Led." (rosafarbenes Etikett), "Lectotypus ♂ *Lycaena ossmar olympica* LEDERER, 1852, design. SCHURIAN, 1988" (rotes Etikett), "*Polyommatus (Lysandra) ossmar olympica* LEDERER (1852), det. SCHURIAN, 1988" (weißes Etikett).
Ein weiteres Exemplar mit den Etiketten: "Mann 1863 Brussa" (kleines, weißes Etikett), "Paralectotypus ♂ *Lycaena corydon olympica* LEDERER, 1852, design. SCHURIAN, 1988" (rotes Etikett), "*Polyommatus (Lysandra) ossmar olympica* LEDERER, 1852, det. SCHURIAN, 1988" (weißes Etikett) im Naturhistorischen Museum Wien (vergl. SCHURIAN, 1988).

Typenverbleib: siehe oben.

Typenfundort: Türkei, Prov. Bursa, Ulu dagh bei Bursa (Brussa).

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 4):
Nur aus der Westtürkei vom Ulu dagh bekannt.

Synonymie:

Lycaena corydon olympica LEDERER, 1852:36
Cupido olympica: KIRBY, 1871:368
Lycaena coridon olympica: STAUDINGER (in STAUDINGER & WOCKE), 1871:12
Agriades coridon olympica: TUTT, 1910-1914:59
Lysandra olympica: HIGGINS, 1966:215
Lysandra olympica: DE LESSE, 1969:511
Lysandra olympica: SCHURIAN, 1978:254
Lysandra olympica: BROWN & COUTSIS, 1978: 205
Lysandra olympica: SCHURIAN & HOFMANN, 1983:121
Lysandra olympica: DE FREINA & WITT, 1983:187
Lysandra ossmar olympica: KOÇAK, 1983:35
Lysandra olympica DE BAST, 1986:201
Polyommatus (Lysandra) ossmar olympica LEDERER: SCHURIAN, 1988:136

5c) *Polyommatus (Lysandra) ossmar ankara* (SCHURIAN & HOFMANN, 1983)
(Tafel 4/6e)

"*Lysandra ankara* sp. nov."
SCHURIAN, K. G. & HOFMANN, P. (1983): Entomologische Aufsammlungen und Beobachtungen bei Kizilcahamam (Türkei). - Nachr. ent. Ver. Apollo, N. F. **3** (4): 111-127.

Typenmaterial: Holotypus ♂: Anatolia/Ankara, vic. Kizilcahamam, 5 km südlich, 1100-1400 m NN, 30. VII. 1977, leg. SCHURIAN, in coll. SCHURIAN. Paratypen (Männchen und Weibchen) mit gleichem Fundort und Datum in coll. HOFMANN, SCHURIAN, ZSM, ROSE, HESSELBARTH und GÖRGNER.

Typenverbleib: siehe oben.

Typenfundort: siehe oben.

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 4):
Bisher nur vom Typenfundort bei Kizilcahamam (circa 70 km nördlich Ankara) bekannt.

Synonymie: entfällt.

Anmerkung: Mehrjährige Zuchtexperimente zeigten, daß die Präimaginalstadien der als eigene Art beschriebenen *ankara* mit denen von *P.* (*L.*) *ossmar* aus der Zentraltürkei weitgehend identisch sind, so daß die Zuordnung zu dieser Art sinnvoll erscheint.

Subspezifische Gliederung (siehe untenstehende Liste):

Subspezifische Gliederung von *Lysandra ossmar* (GERHARD, 1851)

Spezies	Unterart	Typenfundort
P. (*L.*) *ossmar*	*ossmar*	Zentraltürkei, Prov. Amasia, vic. Amasia
P. (*L.*) *ossmar*	*olympica*	Westtürkei, Prov. Bursa, vic. Ulu dagh
P. (*L.*) *ossmar*	*ankara*	Westtürkei, Prov. Ankara, vic. Kizilcahamam

Bemerkungen zu *P.* (*L.*) *ossmar ossmar* GERH.:
Es darf als sicher gelten, daß BISCHOFF einen großen Teil seiner Türkeifalter von dem Reisenden MORITZ WAGNER erhielt (HERRICH-SCHÄFFER, 1851:8): "Dromus aus Kleinasien von Hr. M. Wagner in 70 Exemplaren an Herr Bischoff gesendet.."
Diese Feststellung untermauert eigentlich die These, daß die hier besprochenen Tiere auch aus der Osttürkei stammen sollten, da bei HERRICH-SCHÄFFER fast immer der Ararat in der Osttürkei als Fundort angegeben wurde. Dagegen spricht jedoch eindeutig die Abbildung bei GERHARD (1851, Platte 31, Fig.4a, b, ♂). Sie zeigt nämlich ein Tier mit einer charakteristischen lilafarbenen OS, wie sie ausschließlich bei Faltern der Zentral- und Westtürkei vorkommt (Tafel 1, 4/6, 7/8). Auch die US weicht in der Grundfarbe sehr deutlich vom Kolorit der Falter aus der Osttürkei ab. Es bieten sich zwei Erklärungsmöglichkeiten an:

1) BISCHOFF erhielt das Lysandra-Material n i c h t von WAGNER, sondern von KINDERMANN aus der Zentraltürkei, aus der Gegend von Amasia (KINDERMANN war nach FREYER, 1852, GERHARD, 1850-1853 und LEDERER, 1860 von 1848-1850 in der Zentraltürkei).
2) Die Falter fing WAGNER selbst in der Zentral- oder Westtürkei, sie wurden von BISCHOFF jedoch später zusammen mit Schmetterlingen vom Ararat versandt, so daß es zu einer Fundortverfälschung kam.

Die Tatsache, daß HEYDENREICH (1851:14) schreibt: "378. v. *osmar* KIND.", spricht eher für die erste Annahme. HEYDENREICH (1851:2) zitiert GERHARD (1850-1853) in seiner Literaturliste, somit hat *ossmar* GERHARD vor *osmar* HEYDENREICH Priorität. Zudem ist dem *osmar* HEYDEN-

REICH keine Beschreibung beigefügt, so daß es sich um ein "Nomen nudum" handelt, der nach den "Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur" (IZCN, 1985) nicht verfügbar ist.

6) *Polyommatus (Lysandra) corydonius* (HERRICH-SCHÄFFER, 1852)
(Tafel 1, 4/6)

"(*Lycaena*) *corydon* d. var. *Corydonius* KEF.-Sppl.595.596. aus der Türkei, dürfte eben so gut eigene Art seyn als *Polonus*. Das Blau Ist von beiden verschieden; der schwarze Saum der Vorderflügel ist so breit als bei *Polonus*, führt aber grosse schwärzere Flecke zwischen den Rippen, auf den Hinterflügeln sind letztere wie bei diesen Arten, die Saumlinie bildet aber auf Rippe 2 eine deutlichere Ecke und tritt zwischen die Flecke nicht so spitz hinein, die Franzen der Vorderflügel sind sehr stark schwarz gescheckt. Die Unterseite stimmt ganz mit meiner fig.353 überein, nur sind die Vorderflügel weißlicher und die Randpunkte der Hinterflügel größer, die schwarzen Winkelhaken feiner. Aus Südrussland."
HERRICH-SCHÄFFER, G. A. W. (1843-1856): Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa, zugleich als Text, Revision und Supplement zu J. Hübner's Sammlung europäischer Schmetterlinge, Bd.6, p.27 (1852).

Typenmaterial: verschollen.

Neotypus ♂ "Helenendorf" [UdSSR, vic. Kirowabad] (gelblich-weißes Etikett), "Zool. Mus. Berlin" (gelbes Etikett), "Neotypus ♂ [*Lycaena*] *corydon corydonius* H.-S., 1852, design. SCHURIAN 1988" (rotes Etikett), "*Polyommatus* (*Lysandra*) *corydonius* HERRICH-SCHÄFFER (1852), det. SCHURIAN, 1988" (weißes Etikett), "Gen.-Präp. Nr. 221/1986 Schurian" (weißes Etikett) (vergl. SCHURIAN, 1988).

Typenverbleib: Zool. Mus. Humboldt-Universität/Berlin.
Begründung (siehe SCHURIAN, 1988): Der tieflaue Phänotypus der ♂♂, der breit schwarz angelegte Flügelrand und die an *punctiferus* erinnernden schwarzen Bogenpunkte der Flügeloberseite sind charakteristisch für diese Art. Der Neotypus wurde mit der Abbildung bei HERRICH-SCHÄFFER (1852, Taf.123, Fig.595-596) verglichen und stimmt gut mit dieser Abbildung überein. Der Neotypus stammt von "Helenendorf" (siehe oben), einem Fundort, der von dem Sammler KINDERMANN zwischen 1838 und 1847 aufgesucht worden war (LEDERER 1860).

Typenfundort: siehe oben.

Verbreitung der Spezies (siehe Karte 4):
Das Vorkommen der Art erstreckt sich vom nördlichen über den zentralen Großen Kaukasus, den Kleinen Kaukasus, grenzt an Iranisch-Azerbaidjan, die Osttürkei, westlich bis Amasia (nur alte Funde), Zara, Elazig in der Zentraltürkei. Die Höhenverbreitung reicht von 400 m (Amasia) bis 2200 m NN in der Osttürkei und dem Kaukasus.

6a) *Polyommatus (Lysandra) corydonius corydonius* (HERRICH-SCHÄFFER, 1852)
(Tafel 1, 4/6)

[*Lycaena*] *corydon corydonius* HERRICH-SCHÄFFER, 1852:27

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 4):
Zentraler und südlicher Kaukasus.

Beschreibung ♂♂: Die OS kennzeichnet ein intensives Blau, ähnlich dem von *bellargus*, jedoch meistens dunkler und stumpfer, nicht so leuchtend wie bei dieser Art. Ein deutlich sichtbares Androconienfeld erstreckt sich von der Basis der Flügel über die Diskalregion bis in den

postdiskalen Bereich, also fast die Hälfte der Flügelfläche einnehmend, und endet in der Submarginalregion der VF. Ein breiter Rand mit verwaschenen Flecken ist kennzeichnend für die Submarginalregion der VF, während die HF eine Reihe oft stark ausgeprägter Bogenpunkte, ähnlich denen von *punctiferus*, aufweisen, die zum Außenrand hin weißlich eingefaßt sind. Die Scheckung der VF ist immer deutlicher als die der HF und bei den Faltern aus dem Kaukasus besonders prägnant.
Die Grundfarbe der US ist weißlichgrau (VF) bis braungrau (HF). Die Ocellen heben sich durch ihre weißliche Umrandung gut von der Grundfarbe der Flügelfläche ab, ebenso der weißliche "Wisch" zwischen den Adern Cu1 und M3 (Kennzeichnung nach MILLER, 1969). Der Zellschlußfleck der HF endet mit einer scharfen Spitze. Die Bogenpunkte in der Submarginalregion sind gelb-orange bis rötlich (Tafel 1).

Beschreibung ♀ Es lag nur ein Einzelstück (Fundort: Russia mer. UdSSR, RFSR Kaukasus, Dshamagat Tal, Teberda, 1600 m, 14.-27.8.82, leg. PETER SALK, Berlin) aus dem Kaukasus vor, doch kann die Diagnose durch Angaben bei NEKRUTENKO (1977) ergänzt werden. Die OS ist einfarbig dunkelbraun, mit deutlicher Scheckung der Flügelsäume. In der Submarginalregion der VF treten dunkle, halbmondförmige Flecke auf, die sich gleichsam wie ein schmales Band bogenförmig ausbreiten. Die Diskoidalzelle zeigt einen schwach sichtbaren Zellschlußfleck. Die HF besitzen bei dem untersuchten Exemplar nur wenige orangefarbene Saumflecke/Bogenpunkte. NEKRUTENKO (1977:277) gibt an: "On the back wing the border spots are clear, oval, surrounded by open rust-brown ring" (Übersetzung des russischen Textes durch E. BOYKO/München). Die US der VF ist hellgrau-braun, die der HF deutlich dunkler braun. Die Ocellen vor allem der VF sind zur Flügelbasis hin sehr deutlich entwickelt und beigeweiß eingefaßt. Die halbmondförmigen Bogenpunkte der Submarginalregion sind auf den VF zur Flügelbasis dunkelbraun begrenzt, bei den HF mit einer feinen schwarzen Linie, die ihrerseits eine dünne beigeweiße Begrenzung hat. Der Gesamthabitus läßt sich gut mit *coridon*-Weibchen der Unterart *borussia* aus der Gegend von Berlin vergleichen.

Variationsbreite: Die wenigen Falter aus dem Kaukasus-Gebiet, die in den Museen und Privatsammlungen eingesehen werden konnten, erlauben keine differenzierten Aussagen zu diesem Punkt. Die Nominatunterart ist meistens durch die Größe und die gut entwickelten Bogenpunkte bei den ♂♂ von der phänotypisch ähnlichen *syriacus* zu trennen. Die Unterart *ciscaucasicus* JACH. konnte aus Mangel an Material nicht in den Vergleich miteinbezogen werden.

Größe (vergl. untenstehende Liste):

Größe von *P.* (*L.*) *corydonius* (HERRICH-SCHÄFFER, 1852)

Spezies	Fundort	Größe mm	Anzahl
P. (*L.*) *corydonius*	NW-Kaukasus, vic. Teberda	32-34	n=2
	NW-Kaukasus, vic. Dombai	Ø 33,83	n=3
	UdSSR, Azerbaidjan	Ø 34,66	n=3
	Iran, Azerbaidjan, vic. Ahar	Ø 33,16	n=3
	Armenien, SSR, Nachitchevan	Ø 34,00	n=3
	Anatolia, vic. Erzurum	28,0-32,8 Ø 31,19	n=10
	Anatolia, Prov. Van, vic. Çatak	Ø 31,93	n=5
	Asia Minor, vic. Amasia	32,5-33,0	n=2

Größe Neotypus : 37,5mm (Spannweite).

Differentialdiagnose: Der Phänotyp der Männchen erlaubt immer eine sichere Diagnose. Das intensive Blau findet sich sonst in ähnlicher Ausprägung nur noch bei *bellargus* und *coridon caelestissimus* aus Spanien, *syriacus* ist immer kleiner und hat ein metallisch wirkendes Blau.

Generationenzahl: univoltin. Die Falter erscheinen im Juli und August.

Subspezifische Gliederung (vergl. untenstehende Liste):

Subspezifische Gliederung von *P.* (*L.*) *corydonius* H.-S.

Spezies	Unterart	Typenfundort
P. (*L.*) *corydonius*	*corydonius*	UdSSR, vic. Helenendorf (Kirovabad)
P. (*L.*) *corydonius*	*caucasicus*	UdSSR, vic. Sewan-See (?)
P. (*L.*) *corydonius*	*ciscaucasicus*	UdSSR, Nord-Kaukasus

Falter aus der Osttürkei (Provinzen Erzurum, Van) lassen sich phänotypisch von den Tieren aus dem Großen Kaukasus deutlich abtrennnen. Sie besitzen ein helleres Blau; die bei der Nominatunterart in der Regel gut ausgebildeten schwarzen Bogenpunkte fehlen bei diesen Bläulingen oder sind nur schwach zu sehen, sie entsprechen damit gut der von LEDERER (1870) aufgestellten "Form" *caucasicus*. Es liegen andererseits Hinweise vor, daß es im Kleinen Kaukasus Übergangspopulationen gibt (die wenigen zum Beispiel aus Nachitchevan/ UdSSR untersuchten Falter sind recht groß, s.o. und lassen sich weder *corydonius* noch *caucasicus* eindeutig zuordnen), die die Frage einer subspezifischen Abtrennung bei Vorliegen umfangreicheren Materials eventuell unter einem anderen Licht erscheinen lassen.
Aus Mangel an Faltermaterial kann außerdem über die Stellung der *ciscaucasicus* JACHONTOV kein Urteil abgegeben werden, da auch die kurze lateinische Diagnose kaum brauchbare Fakten enthält (von einem russischen Kollegen 1979 [in litt. 12.4.1979] zugesagtes Material wurde leider bis heute nicht erhalten). Die Form *caeruleossmar* VERITY - von NEKRUTENKO (1977) im Sinne einer Unterart bewertet - wurde von diesem Autor (in litt., 12.4.1979) später als Synonym von *ciscaucasicus* aufgefaßt. Das in Florenz (Mus. Zool. Specola) eingesehene Typusexemplar läßt aufgrund seines Erhaltungszustandes keine eindeutige Determination zu, doch kann man anhand des Fundortes (Elburs (sic!), Latpari-Paß) davon ausgehen, daß es sich um ein Synonym zu *corydonius* handelt.

Synonymie:

GERHARD (1852:19) bezieht sich im Text auf HERRICH-SCHÄFFER (1852), so daß die Frage der Priorität eindeutig zugunsten von HERRICH-SCHÄFFER geklärt ist.

[*Lycaena*] *corydon corydonius* HERRICH-SCHÄFFER, 1852:27
Lycaena corydonius: GERHARD, 1852:19
Lycaena corydon corydonius: LEDERER, 1852:53
Lycaena corydon corydonius: MANN, 1864:175
Lycaena corydon corydonius: LEDERER, 1870:23
Lycaena coridon corydonius: STAUDINGER (in: STAUDINGER & Wocke), 1871:12
Cupido corydon corydonius: KIRBY, 1871:368
Lycaena coridon corydonius: STAUDINGER, 1878:245
Polyommatus corydon corydonius: TUTT, 1896:168
Lycaena coridon corydonius: STAUDINGER (in STAUDINGER & REBEL), 1901:86
Lycaena coridon corydonius: SEITZ, 1909:315
Agriades coridon corydonius: TUTT, 1910-1914:57
Lycaena corydon corydonia: VERITY, 1915b:515 (f. sek. Schreibw.).
Lycaena corydon corydonius: REBEL, 1917:261
Lysandra albicans [sic!] *corydonius*: VERITY, 1939:213

Lysandra coridon corydonius: QUERCI, 1947:47
Lysandra corydonius: SCHURIAN, 1978:254
Lysandra corydonius: BROWN & COUTSIS, 1978:205
Lysandra corydonius: SCHURIAN & HOFMANN, 1983:124
Lysandra corydonius: DE FREINA & WITT, 1983:187
Lysandra ossmar corydonius: KOÇAK, 1983:35
Lysandra corydonius: DE BAST, 1986:201
Polyommatus (*Lysandra*) *corydonius* H.-S.: SCHURIAN, 1988:137

6b) *Polyommatus (Lysandra) corydonius caucasicus* (LEDERER, 1870)
(Tafel 4/6o)

Lycaena corydon caucasica LEDERER, 1870:23.
LEDERER, J. (1870): Contributions à la Faune des Lépidoptères de la Transcaucasie. - Ann. Soc. ent. Belg. **13**: 17-54.

Typenmaterial: "Lectotypus ♂ *Lycaena corydon caucausica* LEDERER (1870), design. SCHURIAN, 1988" (rotes Etikett), "Origin." (rotes Etikett), "Cauca." (weißes Etikett), "Zool. Mus. Berlin" (gelbes Etikett), "*Polyommatus* (*Lysandra*) *corydonius caucasicus* LEDERER (1870), det. SCHURIAN, 1988" (weißes Etikett) (vergl. SCHURIAN 1988).

Typenverbleib: Zool. Mus. Humboldt-Universität/Berlin.

Typenfundort: unbekannt. Mit einiger Sicherheit jedoch das Gebiet der heutigen Osttürkei, welches zur damaligen Zeit zu Rußland gehörte.

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 4):
Osttürkei und Armenische SSR (Westgrenze siehe oben).

Synonymie:

Lycaena corydon caucasica LEDERER, 1870:23
Lycaena coridon caucasica: STAUDINGER (in STAUDINGER & WOCKE), 1871:12
Lycaena corydon caucasica: HOLTZ, 1897:47
Polyommatus corydon caucasica: TUTT, 1896:168
Lycaena coridon caucasica: STAUDINGER (in STAUDINGER & REBEL), 1901:86
Lycaena coridon caucasica (=*ossmar*): SEITZ, 1909:315
Lycaena corydon caucasica: JACHONTOV, 1911:314
Agriades coridon caucasica: TUTT, 1910-1914:56
Agriades coridon caucasica: VERITY, 1920:141
Lysandra caucasica: VERITY, 1943:300
Lysandra caucasica: DE LESSE, 1969:510
Lysandra caucasica: SCHURIAN, 1978:254
Lysandra caucasica: BROWN & COUTSIS, 1978:205
Lysandra caucasica: KOÇAK, 1983:35
Lysandra caucasica caucasica: DE FREINA & WITT, 1983:184
Lysandra caucasica: DE BAST, 1986:201
Polyommatus (*Lysandra*) *corydonius caucasicus* LEDERER: SCHURIAN, 1988:139

Lysandra coridon [sic!] *caeruleossmar* VERITY, 1939:217
Lysandra caeruleossmar: DE LESSE, 1960:148
Lysandra coeruleossmar: [sic!] HIGGINS, 1966:215 (Mißidentifikation und f. sek. Schreibweise)
Lysandra caeruleossmar: DE LESSE, 1969:509

Lysandra caucasica caeruleossmar: NEKRUTENKO, 1977:277
Lysandra caeruleossmar: BROWN & COUTSIS, 1978:205

6c) *Polyommatus (Lysandra) corydonius ciscaucasicus* (JACHONTOV, 1914)

"*L. corydon caucasica* LD. nat. *ciscaucasica*" JACHONTOV, 1914:300.
JACHONTOV, A. (1914): La Faune lépidopterologique russe et les types de l'Europe centrale. (russisch). - Russk. ent. Obozr. **14**:295-306.

Typenmaterial: verschollen (?). Nach HORN & KAHLE (1937) wurde die Privatsammlung von JACHONTOV im 1. Weltkrieg vernichtet. Es fand sich kein Material in den von mir besuchten Museen, so daß über den genauen Status von *P.* (*L.*) *corydonius ciscaucasicus* nichts Endgültiges ausgesagt werden kann.

Verbreitung der Subspezies (siehe Karte 4):
UdSSR, Nordkaukasus, vic. Zheleznowodsk, Kislovodsk.

Synonymie:

Lycaena corydon caucasica ciscaucasica JACHONTOV, 1914:300
Lycaena coridon ciscaucasica: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:284
Lysandra caucasica ciscaucasica: NEKRUTENKO, 1977:277
Polyommatus (*Lysandra*) *corydonius ciscaucasicus* JACHONTOV: SCHURIAN, 1988:140.

Anmerkungen zu *P. (L.) corydonius corydonius*: Bezüglich dieser Art hat es besonders viele Fehlinterpretationen gegeben. Dies hat folgende Ursachen:

1.: HERRICH-SCHÄFFER (1852:27) gab in der Urbeschreibung als Fundort einmal "Türkei", zum anderen aber "Südrussland", an und nannte als Bezugsquelle seines Materials zunächst KEFERSTEIN, im "Systema Lepidopterorum Europae" (1855:7) aber EVERSMANN.
2.: LEDERER (1852:36) schrieb zu seiner neuen "*coridon*"-Form aus der Türkei: "Var. *olympica* vom Olymp bei Brussa (vielleicht eins mit der nicht näher bezeichneten Var. *osmar* HEYDENR)", zog dann aber in einem Nachtrag diese Form zugunsten der *corydonius* zurück: "Zu *Lycaena corydon* Var. *Corydonius*, Fig.595-96 (= meiner *olympica*, welcher Name also einzugehen hat)", l.c. p.53.
3.: STAUDINGER (1878:245) legte in seiner "Lepidopteren-Fauna Kleinasien's" einen weiteren und sicherlich aufgrund seiner unbestrittenen Kompetenz bei Lepidopteren gewichtigen Grundstein für die Fehlinterpretation von *corydonius*, indem er ausführte: "*Lyc. Corydon* HS und ab. *syngrapha* KEF. Am 9. Juli fand ich die ersten Stücke im Kerasdere, später flog dieselbe bis in den August fast überall auch auf dem Caraman; besonders häufig im Fringiler Thal. Dort fanden wir auch einzelne blaue ♀♀, die ab. *Syngrapha* KEF. Alle von uns gefangenen Stücke gehören der v. *Corydonius* an, wo die ♂♂ das matte Milchblau führen, welches dem Blau von *Meleager* sehr nahe kommt".
4.: TUTT (1910-1914:58) zog *corydonius* als Varietät zu *caucasica*: "This is another slight modification of var. *caucasica*".
5.: VERITY (1939:210-227) versuchte in seinem "Essay sur la distinction des espèces du groupe de *Lysandra coridon* PODA", alle Tiere der Gruppe zueinander in Beziehung zu setzen. Dies führte dazu, daß er *albicans* (aus Spanien) mit *corydonius* (aus der Türkei) zu einer Art vereinigte.
6.: DE LESSE (1960) vertrat demgegenüber zunächst die Meinung, daß es in der Türkei zwei Formen *ossmar* und *caeruleossmar* gebe. Im Jahre 1969 revidierte er jedoch seine Ansicht dahingehend, daß es in Kleinasien die beiden Spezies *caucasica* und *olympica* gebe, wobei er sich neben morphologischen Merkmalen auf zytologische Untersuchungen stützte.

Vor diesem Hintergrund unterschiedlichster Ansichten über die Form *corydonius* - von denen nur die wichtigsten Vertreter dargestellt wurden - war es notwendig, nach möglichst objektiven und nachprüfbaren Fakten bei der Bewertung dieser Form zu suchen.
Da das gesamte Faltermaterial der Sammlung HERRICH-SCHÄFFER bis auf ganz wenige Ausnahmen vereinzelt wurde (HORN & KAHLE, 1935-1937), darf es als sicher gelten, daß keine Originaltiere mehr existieren. Eigene Recherchen in Regensburg bestätigten diese Meinung. Weder im Naturkunde-Museum noch im Stadtarchiv von Regensburg lagen irgendwelche Informationen über Sammlungsmaterial oder schriftliche Dokumente von HERRICH-SCHÄFFER vor. Nachkommen aus dieser Familie (Frau SCHREIBER geb. HERRICH-SCHÄFFER/Regensburg u. D. HERRICH-SCHÄFFER/Fürstenfeldbruck) gehen davon aus, daß keinerlei entomologische Hinterlassenschaften ihres Vorfahren mehr vorhanden sind (mündliche Mitteilung vom 15.VII. 1987 und telefonisch 28.XI.1987). Grundlage einer taxonomischen Bewertung konnten daher nur die Beschreibung und Abbildungen bei HERRICH-SCHÄFFER (1852) sein (p.27, Taf.123, Fig.595-596 und Fig.353).
Da handcolorierte Abbildungen naturgemäß in der Farbe unterschiedlich ausfallen, wurden insgesamt drei verschiedene Tafeln miteinander verglichen: je ein Exemplar in der Senckenbergischen Bibliothek/Frankfurt, der Zoologischen Staatssammlung/München und eines in meiner eigenen (vergl. Tafel 7). Dieser Vergleich ergab folgendes: Die Farben sind bei dem Exemplar in München am hellsten, in dem in Frankfurt am dunkelsten, während das dritte Exemplar eine Mittelstellung einnimmt (vergl. Tafel 7u). Mit der in meinem Besitz befindlichen Abbildung wurde der folgende Versuch unternommen:
Fünfzehn Personen, von denen lediglich zwei eine gute Kenntnis der *Lysandra*-Gruppe besaßen, wurde die Abbildung zur Ansicht vorgelegt. Der dort abgebildete Falter sollte anschließend mit insgesamt 469 Lycaeniden verglichen werden, die sich auf die in der Tabelle 10 enthaltenen Tiere verteilten (vergl. Tabelle 10, p.114).

Die Auswertung der Tabelle ergab, daß auf die osttürkisch-kaukasische *corydonius* (*caucasica*) 90% der Stimmen, auf die zentralanatolische dagegen 10% entfielen.

Die Abbildung 7t zeigt das am häufigsten gewählte Tier im Vergleich mit der Originalabbildung bei HERRICH-SCHÄFFER (1852).

<u>Schlußfolgerungen</u>: Man muß sich fragen, weshalb bisher der Name *corydonius* ausschließlich auf die zentralanatolischen Falter angewandt wurde, wo sich doch in den hier angestellten Tests eindeutig eine Präferenz für die Falter aus dem Kaukasus beziehungsweise der Osttürkei ergab. Ausschlaggebend dürften die Aussagen von STAUDINGER (1878) gewesen sein, dessen Autorität auf lycaenidologischem Gebiet von niemandem angezweifelt wurde. Daneben könnten aber auch die relative Seltenheit des russischen Faltermaterials sowie die Tatsache, daß das Werk von HERRICH-SCHÄFFER nur in wenigen Bibliotheken vorhanden ist, eine Rolle gespielt haben.
Daß es sich bei den von STAUDINGER (1878) erwähnten Tieren n i c h t um die von HERRICH-SCHÄFFER (1852) beschriebene und abgebildete Art handeln kann, geht eindeutig daraus hervor, daß es die blaue Weibchenform (*syngrapha* KEF.) nur in der West- und Zentraltürkei, nicht aber in der Osttürkei beziehungsweise Südrußland gibt.

Als Konsequenz der obigen Untersuchungen ergab sich eine Umstellung der in der Osttürkei und dem Kaukasus vorkommenden *Lysandra*-Formen, da *corydonius* ihren Typenfundort mit ziemlicher Sicherheit im Kaukasus hat, während die von LEDERER (1870) beschriebene *caucasicus* in Russisch-Armenien und der Osttürkei fliegt.
Eine Begründung für die Umstellung bieten auch die Originalarbeiten der hier angeführten Autoren (HERRICH-SCHÄFFER, 1852; LEDERER, 1860; 1864; 1870 sowie STAUDINGER, 1878). Der erstgenannte Autor erhielt sein Material oftmals durch den Sammler KINDERMANN oder über LEDERER in Wien. Wie bereits oben angeführt, zitiert HERRICH-SCHÄFFER in der Urbeschreibung

jedoch KEFERSTEIN (1851:308), der in seiner offenbar kurz vor HERRICH-SCHÄFFER erschienenen Arbeit angibt: "Var. c. *Corydonius* m. Türkei; wird bei H.S. abgebildet"
Da KEFERSTEIN in dieser Arbeit insgesamt 12x schreibt: "EVERSM. in litt.", l.c. p.305-313, wird es wahrscheinlich, daß er sein *corydonius*-Material auch von dem Russen EVERSMANN erhielt (die damalige Grenze der Türkei verlief weiter westlich, siehe oben) und an HERRICH-SCHÄFFER weiterleitete, der dann in seinem "Systema" (welches 1855 erstellt wurde) nicht mehr KEFERSTEIN, sondern EVERSMANN angab.

LEDERER hatte seine Form *olympica* (siehe oben) zugunsten der *corydonius* zurückgezogen, stellte aber im Jahre 1870 die neue Form *caucasica* auf:

"*Lycaena Corydon* SCOP. Var. *caucasica* LED. (*Polona* LED. Wien. Ent. Mtsch. T.VIII. p.166, non Z.) J'ai recu maintenant d'Haberhauer cette variété en abondance, elle a le bleu de Daphnis, le bord noir est très-étroit ou même seulement indiqué par quelques atomes noirs, la frange faiblement tachetée ou uniformement blanche. Cette variété diffère du reste de la variété *Corydonius* par la nuance de la coloration bleue qui est laiteuse chez *Corydonius*; la coupe des ailes et les femelles sont conformés a la forme type. *Polona* a la coupe des ailes et le bleu luisant d'*Adonis* et un large bord noir qui se répand sur les côtes", l.c. p.23.

Diese Beschreibung wurde später (DE LESSE, 1969 u.a.) offenbar eindeutiger als diejenige von *corydonius* aufgefaßt und daher *caucasicus* (als eigene Art) im Kaukasus und *corydonius* in der Zentraltürkei (als eigene Art) vorkommend angesehen, obwohl aus der Urbeschreibung deutlich ersichtlich ist, daß hier LEDERER (1870) eine (im heutigen Verständnis) Unterart zu *corydonius* aufstellte. Beim Vergleich des noch im Britischen Museum (Nat. Hist.), im Museum für Naturkunde in Berlin und im Naturhistorischen Museum in Wien vorhandenen Originalmaterials von LEDERER wird deutlich, daß er offenbar zwei verschiedene Formen vor sich hatte: eine mit schmalem schwarzen Rand und ohne schwarze Bogenpunkte, die er "*caucasica*" nannte, und eine mit breitem schwarzem Rand und Bogenpunkten, die er ursprünglich "*polona*", später jedoch *corydonius* nannte. Es wird hier davon ausgegangen, daß *corydonius* und *caucasicus* zu einer Spezies gehören.
Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts gehörten weite Teile der heutigen Osttürkei zu Rußland (1878 verlief die russische Grenze westlich Artvin ziemlich genau nach S und bog südlich des Arax-Flusses scharf nach E), so daß sich die Angabe "Türkei" bei HERRICH-SCHÄFFER (1852) auf eine Gebiet westlich dieser Grenze beziehen müßte. In der Tat fanden sich in der Zoologischen Staatssammlung in München Exemplare von *corydonius* aus Amasia (sie müßten dort mit *ossmar* sympatrisch und synchron vorgekommen sein), die den kaukasischen Tieren phänotypisch ähnlich sind, so daß davon ausgegangen werden kann, daß die Verbreitung der Art über das Pontische Gebirge weit nach Westen reichte (aus neuerer Zeit liegen keine Hinweise für ein rezentes Vorkommen dieser Art aus Amasia vor, siehe Verbreitungskarte). Zur Zeit STAUDINGERs und LEDERERs war Helenendorf (= Kirovabad) ein oft besuchter Sammelplatz (EVERSMANN, 1848; LEDERER, 1860).

5.3. Die *bellargus/punctiferus/syriacus*-Gruppe

Vorbemerkung zu *P. (L.) bellargus* (ROTTEMBURG, 1775):
Wie bereits im Kapitel 2 (Literaturübersicht) angeführt wurde, bestanden zu keiner Zeit Zweifel darüber, daß es sich bei *bellargus* um eine eigene Art handelt. Die Gründe hierfür wurden ausschließlich in der phänotypischen Verschiedenheit gegenüber *coridon* gesehen. Verwechslungen treten daher auch nur mit *punctiferus* oder *syriacus* auf, die diesem Bläuling am ähnlichsten sind.

Der Name *bellargus* ROTTEMBURG (1775) wurde von TUTT (1908-1909) wegen Seitenpriorität zugunsten von *thetis* ROTTEMBURG (1775) verworfen, doch hat sich in der Folgezeit *bellargus* durchgesetzt. TUTT (1908-1909) wies richtig darauf hin, daß ROTTEMBURG (1775:24) bei seiner Beschreibung ein Synonym zu *bellargus* schuf, was aus der Urbeschreibung hervorgeht:

> "Dieser Vogel ist einer der schönsten unter den Argusarten. Das Männchen ist oben schön hellblau, doch ist am vordern Rand der Oberflügel ein schwärzlicher Schatten, der bey einigen, doch nur wenigen, den größten Theil der Vorderflügel einnimmt, und diese jetzt beschriebenen sind nicht so schön, als die andern, bey denen ein schönes Hellblau alle vier Flügel überziehet, und der schwarze Schatten nur als ein breiter Strich den vordern Rand der Oberflügel einfasset".

Diese oben angeführten "andern" benannte ROTTEMBURG (1775) eine Seite später (p.25) *bellargus*. Wie wir heute wissen, hat ROTTEMBURG (1775) als *thetis* versehentlich die dimorphe (blaue) Weibchenform von *bellargus* (*ceronus* ESPER, *coelestis* OBERTHÜR) als eigene Art beschrieben (vergl. OBERTHÜR, 1910). Der Name *thetis* wurde in der Folgezeit nur mehr vereinzelt benutzt, z.B. KIRBY (1871), und ist das ältere Synonym zu *bellargus*. Aus Gründen einer nomenklatorischen Stabilität sollte jedoch der bisher fast ausschließlich benutzte Name *bellargus* beibehalten werden.

Im gleichen Jahr der Beschreibung von *bellargus* wurde von [DENIS & SCHIFFERMÜLLER] (1775) ein Falter mit dem Namen *adonis* beschrieben, der mit dem obigen *bellargus* identisch ist und daher ein jüngeres Synonym darstellt. Mit Hinweis auf das "Wiener Verzeichnis" von [DENIS & SCHIFFERMÜLLER] (1775) wurde *adonis* auch von einer Reihe von Autoren anerkannt, so u.a. von GERHARD (1851), HERRICH-SCHÄFFER (1852) und MEYER-DÜR (1852).
Unabhängig davon bleibt aber festzuhalten, daß dem Namen *bellargus* von allen neueren Autoren der Vorzug gegeben wurde (u.a FORSTER & WOHLFAHRT, 1955; MANLEY & ALLCARD, 1970; HIGGINS & RILEY, 1978).

Die Frage der Priorität *bellargus* oder *adonis* wurde jedoch eindeutig zugunsten des ersteren entschieden: Die "International Commission on Zoological Nomenclature" legte im Jahre 1958 fest, daß das Werk von ROTTEMBURG (1775) (Volume 6:1-34 und 7:105-112) Priorität vor demjenigen von [DENIS (M.) & SCHIFFERMÜLLER (I.)] (1775) habe, so daß *bellargus* als Name für den hier behandelten Bläuling zu gelten hat (vergl. auch HEMMING, 1960).
Polyommatus (*Lysandra*) *bellargus* ROTT. kommt an vielen Stellen syntop mit *coridon* PODA vor. Die Habitatansprüche sind daher als weitgehend identisch anzusehen, die Hauptwirtspflanze im Westen des Verbreitungsgebietes von *bellargus* ist für beide *Hippocrepis comosa* L. (Hufeisenklee), im Osten *Coronilla varia* L. (Bunte Kronwicke).

Trotz des bivoltinen Auftretens überschneiden sich die Flugzeiten der 2. Generation mit der von *coridon*, wodurch es an einigen Plätzen zu Hybridisierungen (hybr. *polonus* ZELLER) kommt. Auf diesen Punkt wurde bereits hingewiesen (Kapitel 4).

Dies gilt auch für das synchrone und sympatrische Vorkommen mit *hispanus*, der ebenfalls mit *bellargus* Hybridformen hervorbringt (u.a. in Südfrankreich, Digne und Italien, CAMERON-CURRY ET AL., 1987).

<u>Vorbemerkungen zu *P. (L.) punctiferus* OBERTHÜR</u>:
Dieser Bläuling wird in der älteren Literatur - entsprechend der Auffassung in der Urbeschreibung - als "Variation", im heutigen Sinne einer Subspezies, zu *P* (*L.*) *bellargus* gestellt (vergleiche STAUDINGER, 1901; SEITZ, 1909 und COURVOISIER, 1910). Hierfür sprach die große Ähnlichkeit zur letztgenannten Art.
Die Ermittlung einer gegenüber *bellargus* fast um die Hälfte geringeren Chromosomenzahl (DE LESSE, 1960; 1969), das endemische Auftreten auf dem nordafrikanischen Kontinent und neuerdings die Feststellung, daß die Praeimaginalstadien sowie die ökologischen Ansprüche

sich deutlich unterscheiden (SCHURIAN & THOMAS, 1985), festigten die Annahme, daß der Speziationsprozeß gegenüber *bellargus* manifest ist, so daß ich hier *punctiferus* als Spezies behandle.

Dieses Beispiel macht nochmals deutlich, daß eine taxonomische Einteilung, die allein den Phänotypus berücksichtigt, den wirklichen genealogischen Gegebenheiten der Biospezies nicht gerecht werden kann.

Vorbemerkungen zu *Polyommatus (L.) syriacus* TUTT:
Wenn im folgenden *syriacus* TUTT in die nähere Verwandtschaft zu *bellargus* + *punctiferus* gestellt wird, so ist diese Zuordnung als vorläufig zu betrachten (eine Begründung unter anderen als nur morphologischen Gesichtspunkten soll später, Kapitel 6, 7, gegeben werden). Es liegen für diese Art keinerlei gesicherte Erkenntnisse über die Wirtspflanze, die praeimaginalen Stadien oder die Chorologie vor (LARSEN, 1974), so daß hierdurch auch keine zusätzlichen Angaben zur taxonomischen Stellung dieses Falters gewonnen werden können. Eine geringe Chromosomenzahl (n=24), die fast der Hälfte derjenigen von *bellargus* (n=45) entspricht, und die Tatsache einer geographischen Isolation (siehe jedoch unten) lassen den Artstatus aber als sehr wahrscheinlich erscheinen. Angaben von KOÇAK (1979) und mündliche Mitteilung von HESSELBARTH/Diepholz, wonach diese Art auch in der Südtürkei vorkomme, können mit Vorbehalt bestätigt werden (es konnte bisher nur 1 Falter der Frühjahrsgeneration aus der Südtürkei, Prov. Hatay, verglichen werden). Exemplare aus der Südtürkei, die sich in der coll. STAUDINGER (Museum für Naturkunde in Berlin) befinden und mit Freilandfaltern von Saimbeyli (Südtürkei, Prov. Adana, Sommergeneration, leg. SCHURIAN 1986) verglichen wurden, ließen an dieser These bisher Zweifel aufkommen, da sich die Tiere aus dem Libanon (Exemplare im MNH/Paris, NHM/Wien, ZSM/München, coll. ROSE/Mainz, coll. SCHURIAN/Kelkheim) von denen aus der Südtürkei deutlich (phänotypisch) unterscheiden. Das immer nur vereinzelte Auftreten (eigene Beobachtungen und mündliche Mitteilung von W. ECKWEILER/Frankfurt) der Falter ergab daher auch nur wenige brauchbare Fakten:

1) Die Wirtspflanze in diesem Gebiet dürfte eine *Coronilla* sein, da an dieser Fabacee drei Larven gefunden wurden (sie lieferten keine Falter, da sie parasitiert waren).
2) Weibchen wurden bisher offenbar nur von HOLTZ (1897) gefunden, so daß auch bisher keine Zucht durchgeführt werden konnte.
3) der Falter scheint bivoltin aufzutreten (HOLTZ, 1897; REBEL, 1917; KOÇAK, 1979), und möglicherweise ist die Frühjahrsgeneration wesentlich häufiger, und die Bläulinge treten später (in der 2. Generation) im Jahr (August-September ?) auf.

Es wäre zu wünschen, daß von den südtürkischen Fundorten Zuchtmaterial eingetragen würde, um so die bestehenden Kenntnislücken zu schließen. K. ROSE/Mainz (persönliche Mitteilung) traf das Taxon Mitte Juli 1987 in Saimbeyli (Südtürkei) nicht an, obwohl er gezielt danach suchte. Bis auf weiteres werden die Tiere - trotz der bestehenden Unterschiede - in die verwandtschaftliche Nähe von *syriacus* gestellt.

7) *Polyommatus (Lysandra) bellargus* (ROTTEMBURG, 1775)
(Tafel 1, 4/6)

"12. *Pap. Bellargus. Plebejus Ruralis*. Dieser Vogel führet auf seiner obern Seite das schönste Hellblau unter allen vieläugigen. Diese Farbe nimmt die Oberfläche aller vier Flügel ganz ein, und ist so blendend hellblau, und von einem so schönen Glanze, daß es unmöglich ist, sie durch die Mahlerey völlig auszudrücken. Der äussere Saum aller vier Flügel ist weiß mit schwärzlichen Fleckchen, wie beym vorigen. Unten gleichet dieser Vogel gleichfalls dem *Pap. Coridon*, daher ich nicht nöthig habe, dessen Unterseite zu beschreiben. Dieser Vogel ist in der hiesigen Gegend sehr selten. Er zeigt sich zu Anfange Junius in Gärten. Ich weiß nicht, ob

das andere Geschlecht auf der Oberseite vielleicht braun ist, wie bey den anderen Argusarten, fast aber sollte ich es vermuthen."
ROTTEMBURG, S.A. (1775): Anmerkungen zu den Hufnagelischen Tabellen der Schmetterlinge.- Der Naturforscher, Sechstes Stück, p.25.

Typenmaterial: verschollen. Es erscheint nicht notwendig, einen Neotypus aufzustellen, da diese Art kaum mit anderen des Subgenus *Lysandra* verwechselt werden kann und - bis auf wenige Ausnahmen (siehe Abschnitt Interspezifische Paarungen) - keine Hybriden auftreten.

Typenfundort: Umgebung von Berlin (?). ROTTEMBURG (1775:2) gibt an, daß er von HUFNAGEL seine Falter erhielt und daß: "er (HUFNAGEL) bloß diejenigen Schmetterlinge beschreibt, welche in der Gegend von Berlin wohnen", (ROTTEMBURG, 1775:3) schreibt, daß er nur wenige Meilen von HUFNAGEL entfernt wohne) so daß man annehmen kann, daß der Typenfundort Berlin ist.
Es konnte bisher nicht ermittelt werden, wo ROTTEMBURG damals wohnte. TUTT (1908-1909) und VERITY (1919) geben übereinstimmend die ungfähr 120 km östlich von Berlin gelegene Stadt Landsberg an der Warthe als Typenfundort auf (vergl. auch SCHURIAN, 1988), dies kann jedoch nicht sein, da ROTTEMBURG (1775:19, 28, 29) des öfteren sagt: "...von einem Freunde aus Landsberg an der Warthe erhalten", im Falle des *bellargus* jedoch festlegt: "Dieser Vogel ist in hiesiger Gegend sehr selten. Er zeigt sich zu Anfange des Junius in Gärten" (ROTTEMBURG, 1775:25).

Verbreitung der Spezies (siehe Karte 5):
P. (*L.*) *bellargus* bewohnt ein Areal von der portugiesischen Atlantikküste bis in den Iran (Elbursgebirge) und von Südspanien bis Großbritannien (im Baltikum noch etwas weiter nördlich). Diese Art hat damit die größte Verbreitung der ganzen Gruppe. Man findet diesen Bläuling sowohl an der Küste (u.a. in England) wie auch im Hochgebirge, in Europa bis gegen 2000m NN, im Iran auch noch darüber.

Beschreibung ♂♂ Die Urbeschreibung ROTTEMBURGS (1775) kennzeichnet diesen Bläuling recht treffend. Er hat in der Tat von allen Tieren der *Lysandra*-Gruppe das intensivste und leuchtendste Blau (siehe Tafel 1, 4/6) und ist daher kaum mit irgendeiner anderen Lycaenide zu verwechseln, wenn man eine Reihe zusätzlicher Merkmale außer der Färbung berücksichtigt. Bei wenigen, meistens geflogenen Tieren, tritt ein etwas dunkleres Blau auf, welches an *Polyommatus icarus* ROTT. erinnert oder ähnlich auch bei *Plebicula escheri* HBN. auftritt, doch erlauben die gescheckten Flügelränder, die Anlage der Ocellen, Verbreitung, bivoltines Auftreten, Chromosomenzahl u.a. eine sichere Unterscheidung. Die US ändert in vielfältiger Weise ab, was zu einer großen Zahl infrasubspezifischer Benennungen geführt hat (BOLLOW in SEITZ, 1931).

Beschreibung ♀♀ Die OS zeigt zwei Morphen: einfarbig braun oder aber blau übergossen (f. *thetis* ROTT., *ceronus* ESP., *coelestis* OBERTH.). Dazwischen gibt es alle Übergänge. In bestimmten Populationen (u.a. Jugoslawien, vic. Rovinj) scheint es nur braune Weibchen zu geben, in anderen (u.a. Westfrankreich, vic. La Rochelle, Norditalien, vic. Imperia) tritt ein hoher Prozentsatz blauer Tiere auf, doch scheint die These von COURVOISIER (1910), daß die blauen Weibchen mehr in heißen Gegenden vorkommen, bis heute unbewiesen (TENNENT, 1988 gibt an, daß bei *punctiferus* die blaue Weibchenform meist im Hohen Atlas auftrete, während die braune Form in niederen Lagen dominiere). Hierzu durchgeführte Zuchten mit verschiedenen Temperaturbedingungen ergaben keine eindeutigen Ergebnisse. Bei den Weibchen ist eine Verwechslung, vor allem derjenigen der 1.Generation, mit solchen von *hispanus*, *coridon* oder *icarus* für den Nichtspezialisten nicht sicher auszuschließen, und nur ein sehr genauer Vergleich unter Berücksichtigung der oben bereits angeführten zusätzlichen Kriterien erlaubt eine einwandfreie Determination.

Variationsbreite: Die obigen Ausführungen lassen erkennen, daß auch diese Art eine große Variationsbreite besitzt, vor allem, wenn Populationen von Standorten verglichen werden, die eine gänzlich unterschiedliche Ausstattung von Ökofaktoren aufweisen (Hochgebirge-Küstenregionen) oder verschiedenen Generationen angehören. Doch ist diese Variabilität geringer als bei *coridon*. Auch das Merkmal Größe unterliegt deutlichen Schwankungen (siehe unten).

Differentialdiagnose: Die intensiv blaue Färbung der Männchen und ihre fast immer gut sichtbare Scheckung der Flügelsäume lassen diese Art in der Regel sicher von den anderen des Subgenus *Lysandra* trennen, so daß hier auf eine detaillierte Differentialdiagnose verzichtet werden kann.

Generationenzahl: bivoltin, nach ROBERT ET AL. (1983) in Spanien auch dreibrütig, im höheren Bergland immer univoltin im Juli/August. Die 1. Generation tritt im Süden des Verbreitungsgebietes ab Ende April, sonst im Mai, die 2. Generation wieder vom August bis in den September hinein auf (in Südpanien von März bis September).

Größe :

a)	mitteleuropäische Tiere	31,0-34,0mm	Ø 31,86	(n=8)
b)	Iran	30,0-35,0mm	Ø 32,82	(n=8)
c)	Spanien	28,0-31,3mm	Ø 29,72	(n=8)
d)	Türkei	28,0-33,9mm	Ø 31,00	(n=8)

Bei allen gemessenen Exemplaren handelt es sich um unausgesuchte Serien von Freilandfaltern.

Subspezifische Gliederung: Die Einteilung in Unterarten, wie sie von einer Reihe von Autoren (VERITY, 1943; MANLEY & ALLCARD, 1970 u.a.) vorgenommen wurde, erscheint nicht sinnvoll. Ein ausgeprägter Saisondimorphismus sowie die empfindliche Reaktion auf unterschiedliche ökologische Gegebenheiten bedingen eine nicht zu unterschätzende Variation der Phänotypen von Population zu Population. Mehrjährige Zuchtexperimente zeigten, daß vor allem die Größe stark variiert und bei suboptimalen Zuchtbedingungen Zwergformen resultierten. Es kann allerdings auch nicht geleugnet werden, daß im Süden des Verbreitungsgebietes (z.B. Caslano, Luganer See, Südspanien u.a.) der Prozentsatz relativ großer Tiere höher ist als z.B. am Mittelrhein (Lorch) oder dem Nahetal (Rotenfels, Bad Münster am Stein u.a.). Selbst Spezialisten dürfte es daher kaum möglich sein, eine bestimmte "Unterart" anhand der Phänotypen zu erkennen, so daß auf eine subspezifische Unterteilung besser verzichtet wird.

Synonymie:

Papilio bellargus ROTTEMBURG, 1775:25
Papilio bellargus: ESPER, 1777:333
Papilio bellargus: BORKHAUSEN, 1788:157
Lycaena bellargus: STAUDINGER (in STAUDINGER & WOCKE), 1871:12
Lycaena bellargus: STAUDINGER, 1878:244
Lycaena bellargus: RÜHL, 1893:275
Polyommatus bellargus: TUTT, 1896:170
Lycaena bellargus: HOLTZ, 1897:47
Lycaena bellargus: STAUDINGER (in STAUDINGER & REBEL), 1901:86
Lycaena bellargus: SPEISER, 1904:24
Lycaena bellargus: SPULER, 1908:65
Lycaena bellargus: SEITZ, 1909:315
Lycaena bellargus: REBEL (in BERGE & REBEL), 1910:71
Lycaena bellargus: RIBBE, 1910:197
Lycaena bellargus: BOLLOW (in SEITZ ed.), 1931:280

Lysandra bellargus: VERITY, 1943:285
Lysandra bellargus: BERNARDI ET AL., 1948:423
Lysandra bellargus: FORSTER & WOHLFAHRT, 1955:106
Polyommatus bellargus: WILTSHIRE, 1957:29
Lysandra bellargus: STEMPFFER, 1958:63
Lysandra bellargus: DE LESSE. 1961:22
Lysandra bellargus: SAUTER, 1968:16
Lysandra bellargus: DE LESSE, 1969:75
Lysandra bellargus: MANLEY & ALLCARD, 1970:101
Lysandra bellargus: LARSEN, 1974:187
Lysandra bellargus: GOMEZ BUSTILLO & FERNANDEZ-RUBIO, 1974:92
Lysandra bellargus: SOURES, 1974:30
Lysandra bellargus: AIZPURUA, 1977:168
Lysandra bellargus: PROLA ET AL., 1978:91
Lysandra bellargus: HIGGINS & RILEY, 1978:270
Lysandra bellargus bellargus: LERAUT, 1980:130
Lysandra bellargus: ARNSCHEID, 1981:131
Lysandra bellargus: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125
Lysandra bellargus: ROBERT ET AL., 1983:121
Lysandra bellargus: HIGGINS & HARGREAVES, 1983:92
Lysandra bellargus: KOÇAK, 1983:36
Lysandra bellargus: SCHURIAN & HOFMANN, 1983:121
Lysandra bellargus: THOMAS, 1983:59
Lysandra bellargus: DE BAST, 1985:98
Lysandra bellargus: SCHURIAN & THOMAS, 1985:225
Lysandra bellargus: CAMERON-CURRY ET AL., 1987:61
Polyommatus (Lysandra) bellargus ROTTEMBURG: SCHURIAN, 1988:140

Lycaena bellargus alfacariensis RIBBE, 1905:138
Agriades thetis alfacariensis: VERITY, 1919:30
Lysandra bellargus alfacariensis: KUDRNA, 1974:27
Lysandra bellargus alfacariensis: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Lysandra (Agriades) bellargus persaemagna VERITY, 1937:3

Lysandra bellargus rufomarginata VERITY 1943:296 nec WAGNER, 1909:17 (infrasubspezifische Form)
Lysandra bellargus rufomarginata: BROWN, 1977:167

Lysandra bellargus magnalutea VERITY, 1943:296

Lysandra bellargus fuscescens VERITY, 1943:297, nec TUTT, 1908-1909:336 (infrasubspezifische Form)
Lysandra bellargus fuscescens: LERAUT, 1980:130

Lysandra bellargus shakla HIGGINS, 1958:44

Lysandra bellargus aidae GOMEZ BUSTILLO, 1973:28
Lysandra bellargus aidae: GOMEZ BUSTILLO & VARELA, 1981:125

Lysandra bellargus pictonensis HEMMING, 1931:43
Lysandra bellargus pictonensis: LERAUT, 1980:130

Papilio thetis ROTTEMBURG, 1775:24
Papilio thetis: ESPER, 1777:332

Agriades thetis: TUTT, 1909:325
Agriades thetis: CHAPMAN, 1916:237
Agriades thetis: ROMEI, 1927:128
Agriades thetis: QUERCI, 1932:196

Agriades thetis etrusca VERITY, 1919:29
Agriades thetis etrusca: VERITY, 1920:143
Agriades thetis etrusca: VERITY, 1926:122
Lysandra (Agriades) bellargus etrusca: VERITY, 1937:3
Lysandra bellargus etrusca: VERITY, 1943:294
Lysandra bellargus etrusca: STORACE, 1952:143
Lysandra bellargus etrusca: PARENZAN, 1975:133
Lysandra bellargus etrusca: LERAUT, 1980:129

Agriades thetis inalpina VERITY, 1919:29
Lysandra bellargus inalpina: VERITY, 1943:298
Lysandra bellargus inalpina: LERAUT, 1980:130

Agriades thetis apenninicola VERITY, 1919:29
Agriades thetis apenninigena: VERITY, 1919:30
Lysandra bellargus apenninigena: VERITY, 1943:295 (per lapsus *apenninicola*)
Lysandra bellargus apenninigena: TEOBALDELLI, 1976:134

Agriades thetis britannorum VERITY, 1919:29

Agriades thetis vectae VERITY, 1919:29
Agriades thetis vestae: VERITY, 1919:30 (f. sek. Schrbw.)

Papilio adonis [DENIS & SCHIFFERMÜLLER] 1775:184
Papilio adonis: LANG, 1789:53
Papilio adonis: SCHRANK, 1801:213
Papilio adonis: HÜBNER, 1805:48
Papilio adonis: OCHSENHEIMER, 1808:33
Lycaena adonis: TREITSCHKE, 1834:68, 236
Lycaena adonis: HERRICH-SCHÄFFER, 1843:121
Lycaena adonis: KEFERSTEIN, 1851:308
Lycaena adonis: GERHARD, 1851:17
Lycaena adonis: HEYDENREICH, 1851:14
(*Lycaena*) *adonis*: HERRICH-SCHÄFFER, 1852:27
Lycaena adonis: MEYER-DÜR, 1852:82
Lycaena adonis: LEDERER, 1870:23

Papilio tiphys ESPER, 1778:6

Papilio salacia BERGSTRÄSSER, 1779:4

Papilio venilia BERGSTRÄSSER, 1779:5

Papilio oceanus BERGSTRÄSSER, 1779:9

Papilio hyacinthus LEWIN, 1795:80

8) *Polyommatus (Lysandra) punctiferus* (OBERTHÜR, 1876)
(Tafel 1, 4/6)

"*Lycaena Adonis*, HBN., var. ♂, *Punctifera*, OBR. Lambèze, où on trouve un type très remarquable. Il est grand, vivent coloré, et les ailes inférieures du male sont marquées en dessus, près de la frange, d'une bordure de gros points noirs. Parmi les femelles, certaines sont bleues et appartiennant à la variété *Ceronus*; d'autres sont brunes comme celle des environs de Paris; d' autres enfin font le passage entre les deux types"
OBERTHÜR, CH. (1876): I. Étude sur la faune des Lépidoptères de L'Algérie. Études D'Entomologie. - Oberthür et fils, Rennes, p.23.

Typenmaterial: Bei zwei Besuchen im British Museum (Nat. Hist.) (1981 und 1984) konnte über den Verbleib des Typenmaterials von *punctiferus* nichts in Erfahrung gebracht werden. R. I. VANE-WRIGHT und P. ACKERY (BMNH) erklärten jedoch übereinstimmend (mündliche Mitteilung 1984), daß es nicht ausgeschlossen sei, daß die Typen dieser Art an anderer Stelle im Museum eventuell doch vorhanden sein könnten.

Typenfundort: Nordafrika, "Lambèze", (OBERTHÜR 1876:23).

Verbreitung der Spezies (siehe Karte 6):

Auf Nordafrika beschränkt (Algerien und Marokko). Das Häufigkeitsmaximum dieser Art scheint in mittleren Lagen des Atlasgebirges (1000-2000m NN) zu sein, von der Küste sind keine Funde bekannt geworden.

Beschreibung ♂♂: OS glänzend hellblau, sehr ähnlich wie bei *bellargus*. Zuweilen ist die OS - wie dies auch bei manchen Tieren von *bellargus* vorkommt - mehr lilablau und ist dann *Polyommatus icarus* ROTT. gleich. Die Fransen der Flügelränder sind sehr deutlich gescheckt, und die namengebenden schwarzen Bogenpunkte der HF - bei manchen Exemplaren schattenhaft auch auf den VF angedeutet - sind charakteristisch für diesen Bläuling (Tafel 1, 4/6). Die US zeichnet sich vor allem durch die großen Ocellen aus; sie sind durchschnittlich größer als bei *bellargus*. Die Grundfarbe schwankt von graubraun bis kaffeebraun, je nach Fundort und Funddatum (im April bis Juni eingesammeltes Material hat eine hellere, solches von August bis September eine dunklere US), so daß auch hier eine ökologisch bedingte Variation angenommen werden darf (vergl. Tafel 1, 4/6).

Beschreibung ♀♀: Auch hier treten - wie bei *bellargus* - zwei Morphen auf, worauf bereits in der Urbeschreibung hingewiesen wurde (siehe oben). Ganz blaue Weibchen können auf den ersten Blick für Männchen gehalten werden, doch weisen die schwarzen Bogenpunkte basalwärts eine orangerote Begrenzung auf, die bei keinem Männchen zu finden ist. Bei der braunen Weibchenform sind die orangeroten Bogenpunkte der Submarginalregion stark ausgebildet. Die Scheckung aller Flügelsäume ist wie bei den Männchen. Die Grundfarbe der US ist graubraun, Anlage und Ausprägung der Ocellen wie bei den Männchen.

Variationsbreite: Dieser Punkt wurde weiter oben bereits angesprochen. Nicht ganz frische Exemplare können die Merkmale Scheckung der Flügelsäume und schwarze Bogenpunkte in abgeschwächter Form aufweisen.

Differentialdiagnose: Die Trennung von *bellargus* und *punctiferus* aufgrund phänotypischer Merkmale gelingt meist problemlos aufgrund der angeführten Merkmale, vor allem im männlichen Geschlecht. Auch die Larven und Eier weisen sowohl in der Farbe und als auch der Morphologie Besonderheiten auf (SCHURIAN & THOMAS, 1985). Wichtiger erscheinen mir offenbar bereits genetisch fixierte Anpassungen an die ökologischen Gegebenheiten der nordafrikanischen Habitate, worauf später noch einmal zurückgekommen wird (vergl. Kapitel 6).

Verbreitung (siehe Karte 6):
P (*L.*) *punctiferus* tritt in Nordafrika endemisch auf. Anderslautende Meinungen (RIBBE, 1910) beruhen auf der irrigen Annahme, daß alle *bellargus* mit schwarzen Bogenpunkten auf der HF-Oberseite zu der "Varietät" *punctiferus* zu stellen seien (worauf bereits hingewiesen wurde). Über die genaue Verbreitung gibt es nur wenige verläßliche Angaben. Während DUERCK & REISSER (1933) sowie SCHMIDT-KOEHL (1978) die Art nicht angeben, führen HIGGINS & RILEY (1978) den Falter für Algerien und Marokko an (siehe oben).

Generationenzahl: Nach HIGGINS & RILEY (1978) tritt dieser Bläuling in zwei Generationen auf. Eigene Zuchtversuche (SCHURIAN & THOMAS, 1985) gaben deutliche Hinweise darauf, daß es sich eventuell um eine extrem langgestreckte Generation mit zwei Schlüpfperioden handelt. Hier sollten weitere Untersuchungen zur Klärung dieses Punktes angestellt werden (vergl. Kapitel 6).

Größe: 29,4-33,3mm, Ø 31,72mm (n=10).
Fundort der untersuchten Tiere: Marokko, Mittlerer Atlas, 2km E Ifrane, 1650 m, Mai 1981 leg. MATTONI, in coll. SCHURIAN.

Subspezifische Gliederung: Bisher sind keine subspezifischen Merkmale verschiedener Populationen in Algerien und Marokko nachgewiesen worden.

Synonymie:

Lycaena adonis punctifera OBERTHÜR, 1876:23
Lycaena bellargus punctifera: RÜHL, 1893:276
Polyommatus bellargus punctifera: TUTT, 1896:171
Lycaena bellargus punctifera: STAUDINGER (in STAUDINGER & REBEL, 1901):86
Lycaena bellargus punctifera: SPULER, 1908:65
Lycaena bellargus punctifera: SEITZ, 1909: 315
Lycaena bellargus punctigera: OBERTHÜR, 1909:407 (f. sek. Schrbw.)
Lycaena bellargus punctifera: RIBBE, 1910:197
Lysandra bellargus punctifera: ZERNY & SCHWINGENSCHUSS, 1935:40
Lysandra punctifera: HIGGINS & RILEY, 1978:271
Lysandra punctifera: HIGGINS & HARGREAVES, 1983:92
Lysandra punctifera: DE BAST, 1985:99
Lysandra punctifera: SCHURIAN & THOMAS, 1985:225
Polyommatus (*Lysandra*) *punctiferus* OBERTHÜR: SCHURIAN, 1988:141

9) *Polyommatus* (*Lysandra*) *syriacus* (TUTT, 1910-1914)
(Tafel 1, 4/6)

"*Agriades coridon* Var. *syriaca*, n. var. Closely allied to var. caucasica, but rather smaller, the ♂ 's of the same tint blue, but of a rather more metallic appearence; the margin narrow, sometimes with pale interneural shades; the ♀ 's sligthly scaled with blue."
TUTT, J. W. (1910-1914): A natural history of the British butterflies, their world-wide variation and geographical distribution. Band 4, p.58.

Typenmaterial: Lectotypus ♂ (Tafel 4/6r) "Type" (weiße Scheibe mit rotem Rand), "Afka Lebanon 6000 feet NICHOLL" (weißes Etikett), "Lectotypus ♂, *Agriades coridon syriaca* TUTT (1910-1914), design. SCHURIAN 1988" (rotes Etikett), "*Polyommatus* (*Lysandra*) *syriacus* (TUTT (1910-1914), det. SCHURIAN, 1988" (weißes Etikett) (vergl. SCHURIAN, 1988).

Typenverbleib: Der Lectotypus befindet sich im Britischen Museum (Nat. Hist.). Weitere Falter, die zur Typenserie gehören, wurden bisher nicht gefunden, könnten aber noch vorhanden sein (persönliche Mitteilung von R. I. VANE-WRIGHT und P. ACKERY, BMNH, 1984).

Typenfundort: "Afka" (Libanon). BECHE-NICHOLL & ELWES (1901) geben den Antilibanon und den Libanon als Fundorte dieser Art an. Aus der Beschreibung der Reiseroute (BECHE-NICHOLL & ELWES, 1901) geht hervor, daß BECHE-NICHOLL am 20.VI. 1901 (?) bei "Afka", einem circa 40 km NE von Beirut gelegenen kleinen Dorf, diesen Bläuling fing, so daß dieser Ort (das Etikett unter dem Lectotypus stimmt mit dieser Angabe überein) als Typenfundort dokumentiert ist.

Verbreitung der Spezies (siehe Karte 7):
Libanon und Antilibanon, nach KOÇAK (1979) und HESSELBARTH (mündliche Mitteilung) auch in der Südtürkei, was mit Vorbehalt bestätigt wird, wie bereits oben dargelegt wurde.

Beschreibung ♂♂: Die kurze Diagnose von TUTT (1910-1914) kann um die folgenden Merkmale erweitert werden: Charakteristisch ist die im Vergleich zu *bellargus* weniger leuchtende OS der Männchen, die aber tatsächlich mehr "metallisch" wirkt als diejenige von *caucasicus* (= *corydonius*). Die Farbe ist auch geringfügig grünlicher und dann mit derjenigen von hybr. *polonus* ZELLER gut zu vergleichen. Die Größe (s.u.) liegt deutlich unter derjenigen von *caucasicus* (= *corydonius*). Der dunkle Saum der VF ist schmal, dunkelbraun, die Scheckung der Flügelsäume weniger stark ausgeprägt als bei *corydonius*. Androconien sieht man nur bei Lupenbetrachtung oder schräg auftreffendem Licht. Die US ist bräunlichgrau, nicht in allen untersuchten Fällen zwischen Vorder- und Hinterflügel unterschiedlich in der Grundfarbe. Die Ocellen sind dunkelbraun bis schwarz, mit weißlicher Umrandung. Der keilförmige Fleck der HF zwischen der Ocellenreihe und den in der Submarginalregion liegenden Bogenpunkten beige-weiß, meist schwach angelegt. Die Bogenpunkte haben eine blaßorangegelbe Füllung, die US wirkt daher nicht so "bunt" wie bei den anderen Arten und unterscheidet sich deutlich von den Tieren aus der Südtürkei (s.o.).

Beschreibung ♀♀: OS braun, bei einigen Tieren - wie in der Urbeschreibung angegeben mehr oder weniger blau übergossen. Ein Diskoidalfleck ist immer sichtbar und manchmal von hellen Schuppen umgeben. Scheckung der Flügelsäume wie bei den ♂♂. Die US ist bräunlichgrau, deutlich dunkler als bei den verglichenen Männchen. Anlage und Ausbildung der Ocellen wie bei diesen. Variationsbreite: Dieser Punkt kann aus Mangel an Material der 2. Generation noch nicht abschließend beurteilt werden. Die untersuchten Tiere zeigen eine geringe Variabilität (siehe auch STEMPFFER, 1958), obwohl sie aus verschiedenen Jahren und von unterschiedlichen Fundorten stammen.

Differentialdiagnose: *P.* (*L.*) *syriacus* TUTT ist aufgrund der Größe, jedoch auch durch die von den anderen Vertretern der Gruppe differierende OS der Männchen zu unterscheiden. Da im Libanon bisher offenbar nur diese *Lysandra* gefunden wurde (anderslautende Meinungen werden von LARSEN, 1974 sicher zu recht bezweifelt), ist bei einwandfrei etikettiertem Material eine Verwechslung ausgeschlossen.

Generationenzahl: Nach LARSEN (1974) bivoltin. Dies deckt sich auch mit den Angaben von HOLTZ (1897) für die südtürkischen Falter. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß *syriacus* univoltin ist und es sich bei den im Juli/August fliegenden Exemplaren um nach einem larvalen Diapausestadium ausgeschlüpfte Tiere handelt, wie dies für *punctiferus* wahrscheinlich gemacht wurde (siehe oben), hierfür spricht auch die Angabe bei Larsen (1974:187): "and it is not unusual to find worn males of the first brood flying with freshly hatched specimens of the second"

Größe: 31,01-32,00mm, Ø 31,14mm (n=5)

Fundorte der untersuchten Tiere: "Nördlicher Libanon, Jabal Kesrouane, oberhalb Faraja, 1500-1800 m, 31.5.-13.6.1969, leg. ROSE" (1 Expl.), "Nord-Libanon, Becharre, 1400 m, 3.-10.VI. 31, ZERNY" (1 Expl.), "Becharre Libanon, Juni 31, KULZER" (1 Expl.), "Liban central, Les Cèdres 1900-2100 m, H. DE LESSE 2-7-VI-55" (2 Expl.). Alle Falter befinden sich in der coll. SCHURIAN/ Kelkheim.

Größe Lectotypus : 33,0mm (Spannweite)

Synonymie:

Agriades coridon syriaca TUTT, 1910-1914:58
Lysandra syriaca: VERITY, 1939:219
Lysandra syriaca: VERITY, 1943:298
Lysandra syriaca: STEMPFFER, 1958:63
Lysandra syriaca: DE LESSE, 1960:160
Lysandra syriaca syriaca: PAULUS & ROSE, 1971:18
Lysandra syriaca syrica: LARSEN, 1974:187
Lysandra syriaca: BROWN & COUTSIS, 1978:205
Lysandra syriaca: KOÇAK, 1979:319
Lysandra syriaca: KOÇAK, 1983:35
Lysandra syriaca: DE FREINA & WITT, 1983:187
Lysandra syriaca: DE BAST, 1986:201
Polyommatus (Lysandra) syriacus TUTT: SCHURIAN, 1988:141

Lycaena bellargus polonus: NICHOLL, 1901a:93
Lycaena bellargus: NICHOLL, 1901b:207
Lycaena bellargus corydonius: FOUNTAINE, 1902:98

Die gesamte *Lysandra*-Gruppe im Überblick

Spezies Subspezies	Autor	Typenfundort
P. (L.) coridon coridon	PODA, 1761	Österreich, vic. Graz
P. (L.) coridon apennina	ZELLER, 1847	Italien, vic. Perugia Foligno
P. (L.) coridon borussia	DADD, 1908	Deutschland, vic. Berlin, Osterode (Ostpreussen)
P. (L.) coridon caelestissimus	VERITY, 1921	Spanien, Prov. Teruel - Cuenca, vic. Moscardon
P. (L.) coridon asturiensis	DE SAGARRA, 1924	Spanien, Prov. Oviedo, vic. Puerto de Pajares
P. (L.) coridon nufrellensis	SCHURIAN, 1977	Korsika, Westseite des Mufrella-Hauptkammes
P. (L.) hispanus hispanus	HERRICH-SCHÄFFER, 1852	Spanien, Prov. Barcelona, vic. Barcelona
P. (L.) hispanus semperi	AGENJO, 1968	Spanien, Prov. Alicante, vic. El Liriet/Benidorm
P. (L.) albicans	GERHARD, 1851	Spanien, Prov. Granada, vic. Granada
P. (L.) dezinus	DE FREINA & WITT, 1983	Südostanatolien, Prov. Hakkari, vic. Dez-Tal
P. (L.) ossmar ossmar	GERHARD, 1851	Zentralanatolien, Prov. Amasia, vic. Amasia
P. (L.) ossmar olympica	LEDERER, 1852	Westanatolien, Prov. Bursa, Bythnischer Olymp
P. (L.) ossmar ankara	SCHURIAN & HOFMANN, 1983	Westanatolien, Prov. Ankara, vic. Kizilcahamam
P. (L.) corydonius corydonius	HERRICH-SCHÄFFER, 1852	UdSSR, vic. Helenendorf
P. (L.) corydonius caucasicus	LEDERER, 1870	UdSSR, Armenien, vic. Sewan-See (?)
P. (L.) corydonius ciscaucasicus	JACHONTOV, 1914	UdSSR, Nordkaukasus, vic. Zheleznowodsk
P. (L.) bellargus	ROTTEMBURG, 1775	Deutschland, vic. Berlin
P. (L.) punctiferus	OBERTHÜR, 1876	Nordafrika, vic. Lambèze
P. (L.) syriacus	TUTT, 1910-1914	Libanon, 40 km NE Beirut, vic. Afka

6. CHOROLOGIE UND BIOGEOGRAPHISCHE DATEN

Man kann MALICKY (1970) in seiner Auffassung zustimmen, daß viele Lycaeniden erst postglazial eine Aufspaltung in die rezent feststellbare Formenvielfalt erfahren haben. Die sich nach den Eiszeiten ausbildenden Offenlandschaften mit vielfach Steppencharakter begünstigten besonders die Entwicklung der Lycaeniden aus der Unterfamilie Polyommatinae (ich gehe hier vom System der Polyommatini nach ELIOT, 1973 aus), zu denen auch *Polyommatus* Subgenus *Lysandra* gehört. Diese Bläulinge sind vornehmlich an das Vorhandensein von Fabaceen gebunden.
Die als stammesgeschichtlich älter angesehenen Theclinae bevorzugen als Habitate Waldsaumgesellschaften beziehungsweise den Waldmantel (MALICKY, 1970), und als Wirtspflanzen benutzen sie vornehmlich verschiedene Baumarten (die Anpassung der Polyommatinae an Offenlandschaften und Fabaceen als Wirte wird als Apomorphie gedeutet). Die Theclinae besitzen wie die Polyommatinae ein dorsales Nektarorgan und Tentakelorgane, was als Synapomorphie beider Gruppen angesehen wird.

Während des Pleistozäns standen (nach DE LATTIN, 1967) den Faltern Refugien in Transkaukasien (Kaspisches Zentrum, sensu DE LATTIN, 1967), in Syrien (Syrisches Zentrum) und dem Iranischen Zentrum zur Verfügung. Doch schränkt DE LATTIN (1967:366) ein, daß nur aus dem erstgenannten Zentrum eine nennenswerte Artenanzahl nach Westen vorgedrungen sei, da die beiden anderen Zentren durch Gebirgszüge mit bedeutenden Höhen (Zagrosgebirge, Ostanatolisches Hochland) nach Westen abgegrenzt seien.

Die Ausbreitung der Vertreter von *Polyommatus* nach Westen erfolgte nach (DE LESSE, 1960; DE BAST, 1986) von einer ancestralen Form aus, deren Chromosomenzahl bei n=12 gelegen haben könnte (die Grundzahl der Familie *Lycaenidae* liegt nach LORKOVIC, 1941 bei n=22). Die Autoren vermuten, daß die rezenten Falter durch Polyploidisierung (oder Unterteilung ?) niedriger Chromosomenzahlen entstanden seien. Die Wanderung sollte in enger Koppelung mit der für die Larven und Imagines notwendigen Arealerweiterung der Wirtspflanzen und nektarspendenden Saugpflanzen erfolgt sein.

Es darf angenommen werden, daß dies zu Beginn oder während des Quartärs (in den Interglazialzeiten mehrfach) stattfand. Hinweise hierauf gibt die Betrachtung der larvalen Wirtspflanzen. So findet sich *P.* (*L.*) *coridon* und *P.* (*L.*) *bellargus* im Osten des Verbreitungsgebietes an *Coronilla varia* L., im Westen dagegen an *Hippocrepis comosa* L. (siehe Tabelle 4). Während die Bunte Kronwicke vornehmlich im Trespen-Trockenrasen, jedoch auch an feuchteren Standorten, sowohl auf kalkhaltigen als auch auf sauren Böden verbreitet ist (eigene Beobachtungen im Raum Regensburg/Bayrischer Wald), siedelt der Hufeisenklee ausschließlich auf xerothermen Trockenrasen und Felsbandfluren ausgesprochen kalkhaltiger Substrate oder glazial entstandener Sanderflächen (z.B. "Mainzer Sand" bei Mainz-Mombach), die noch einen hohen Kalkgehalt aufweisen.

Nimmt man also eine Besiedlungsrichtung der Vertreter von *Polyommatus* von Ost nach West an, so müssen sie sich im Westen eine neue Nahrungsnische (Hufeisenklee) erschlossen haben, die Vorteile mit sich brachte.
In der Tat ist in Spanien rezent die größte Aufspaltung morphologisch ähnlicher Formen zu beobachten, wobei es zu zahlreichen Hybridisierungszonen kommt, die als Hinweis auf eine erst postglazial erfolgte Besiedlung spezieller Biotope verstanden wird. Standortvorteile gegenüber den östlichen Populationen werden auch darin gesehen, daß ein großer Prozentsatz der Habitate dort zu finden sind, wo starke Überweidung die Grasfluren niedrig hält und dem Hufeisenklee ein Wachstum auch an den Stellen ermöglicht, wo dies sonst nicht der Fall wäre. Ähnliche Verhältnisse wurden auch für Südfrankreich ermittelt (SCHURIAN, unveröffent-

licht). Die höchsten Populationsdichten von *P.* (*L.*) *hispanus* fanden sich auf terassierten ehemaligen Obstkulturflächen in Südfrankreich (Basses Alpes, vic. Digne), die entweder periodisch gemäht oder aber durch Be- und Überweidung kurz gehalten werden. Daher wurde *H. comosa* L. die Leitpflanze dieser Magerrasengesellschaften. Bedeutsam an diesen Standorten ist neben hohen Bestandsdichten der Wirtspflanze vor allem das Mikroklima. Sämtliche Vertreter der *Lysandra*-Gruppe sind wärmeliebende Arten, was zum Beispiel für *P. bellargus* genauer untersucht wurde (THOMAS, 1983). Vorzugsstandorte sind daher xerotherme Habitate wie u.a. das Mittelrheingebiet, der "Mainzer Sand", das Nahetal (im Regenschatten des Hunsrück) und das Maintal bei Würzburg. Vor etwa 50 Jahren war *coridon* im Osten Frankfurts ("Berger Hang", einem ehemaligen Weinanbaugebiet) durchaus häufig, verschwand jedoch nach einer Nutzungsänderung des Gebietes, da sich die mikroklimatischen Gegebenheiten verändert hatten.
Die Ausbreitung nach Westen erfolgte sicher einerseits entlang der Flußtäler (und Nebenflüsse), wo auch rezente Vorkommen nachgewiesen werden können, wie zum Beispiel entlang des Mains, der Donau, teilweise auch der Weichsel und Elbe, andererseits entlang von durch Mittelgebirge beziehungsweise die Alpen vorgegebene Leitlinien.
Dieser primären Ost-West-Besiedlung zu Beginn jeder Wärmezeit des Quartärs muß eine postglaziale nach mehreren Richtungen gegenübergestellt werden. Letzteiszeitliche (Würm- beziehungsweise Weichselglazial) Refugien sind sicher nicht nur für Südosteuropa zu postulieren. Eine Wiederbesiedlung mitteleuropäischer sowie im Westen nordfranzösicher, belgischer, im Osten polnischer beziehungsweise schlesischer Biotope erfolgte unter Umgehung des Alpenbogens aus dem Balkanraum und Südfrankreich und erreichte während eines mittelalterlichen Klimaoptimums die Nordgrenze der Verbreitung (von *coridon* und *bellargus*) in England und an der Ostseeküste (Ostpreußen).
Ob es hierbei zu einer Spaltung der Populationen von *coridon* und *bellargus* in eine östliche an *Coronilla* und eine westliche an *Hippocrepis* gebundene gekommen ist, bleibt bislang unklar. Wahrscheinlich ist jedoch, daß sich die Anpassung an die neue Nahrungsnische *Hippocrepis* bereits während des letzten Interglazials vollzogen hat. Eine am Ausgang der Eem-Warmzeit einsetzende Klimaverschlechterung zwang die Bläulinge sicher zum Ausweichen in die oben geforderten Rückzugsgebiete und damit in Bereiche, in denen der Hufeisenklee weiter verbreitet ist und Standortvorteile gegenüber der Kronwicke besitzt.

Im Südwesten des Verbreitungsgebietes sollten daher zu Beginn des Holozäns, also vor etwa 10 000 Jahren, die Bläulinge parallel zu einer Verbesserung des Klimas - von den Küstengebieten ausgehend - die zentralen Teile (Sierren) der Iberischen Halbinsel besiedelt und sich zur dort rezent feststellbaren Formenvielfalt evoluiert haben. Diese Aussagen stehen im Widerspruch zu der Annahme von DE BAST (1986:200), der davon ausgeht: "Les espèces du genre *Lysandra* sont sédentaires. La plupart d'entre elles n'ont pas pris d'expansion considérable depuis la fin de la dernière glaciation". DE BAST argumentiert jedoch wenig später in anderem Sinne:..."la sous région pontoméditerranéenne qui heberge *L. syriaca* (n=24) *L. philippi* (n=ca.20-26), *L. bellargus* (n=45) (sans doute d' arrivée postglaciaire)..." (DE BAST, 1986:201).
Von einer Seßhaftigkeit im Sinne von DE BAST (1986) kann sicher nicht ausgegangen werden, da ja auch rezent Arealerweiterungen feststellbar sind. Nach meiner Auffassung hat man davon auszugehen, daß *P.* (*L.*) *coridon caelestissimus* und *P.* (*L.*) *albicans* erst n a c h der letzten Vereisung die Sierren Zentralspaniens bis in Höhen von 2000 m NN erneut als Habitate eroberten und es im Zuge dieser Besiedlung zur Ausbildung von Ökomorphen kam, die die heutige Formenvielfalt repräsentieren.

Während der Adaption an neue Lebensräume, einerseits also einer Wiederbesiedlung der mittleren und nördlichen Gebiete (*coridon* und *bellargus*) (siehe oben), andererseits thermisch begünstigter Standorte in den Alpen (*coridon* und *bellargus*) und Zentralspaniens sowie Nordafrikas (*coridon*, *hispanus*, *albicans*, *bellargus*, *punctiferus*), müßte es in den

höheren Lagen zur Ausbildung einer Diapause gekommen sein. Diese wird nach meinen Beobachtungen durch abnehmende Temperaturen, aber auch durch die Photoperiode gesteuert, wie die Feststellungen an *ossmar* und *bellargus* (siehe p.25) ergaben. Sind im Ei fertig entwickelte Larven in diese Diapause eingetreten, können sie jedoch nicht in jedem Fall durch Dauerlicht und erhöhte Temperaturen zur Unterbrechung derselben veranlaßt werden (SCHURIAN, 1978, Feststellungen an *corydonius*).

Die östlichen Vertreter der Gruppe *ossmar*, *corydonius*, *syriacus* und *dezinus* (*punctiferus* ?) evoluierten von einem kaspischen Zentrum (DE LATTIN, 1967) aus nach Westen beziehungsweise nach Südwesten, sofern man nicht davon auszugehen hat, daß das Ursprungsgebiet in einem syrischen Zentrum lag, was ich eigentlich für wahrscheinlicher halte, da sich so der Westvorstoß von *punctiferus* entlang der Küsten (Libanon, Israel, Ägypten, Libyen, Tunesien, Algerien, Marokko) zwangloser erklären läßt.
Nach dieser These wäre dann davon auszugehen, daß sich *P.* (*L.*) *bellargus* über Kleinasien, Südost- und Mitteleuropa, Frankreich und Spanien ausgebreitet hätte, während *P.* (*L.*) *punctiferus* eine südliche Route gewählt hätte.

Die rezente Verbreitung dieser Art (mittlere und höhere Lagen des Atlas-Gebirges) sollten daher nur noch Restpopulationen eines ehemals wesentlich ausgedehnteren Areals darstellen.
Daß diese Art trotz der starken Überweidung ihrer Biotope so zahlreich auftritt (persönliche Mitteilung R. H. T. MATTONI), spricht dafür, daß die Besiedlung der nordafrikanischen Habitate bereits lange zurückliegen muß, da so die Ausbildung einer ökologischen Nische (Anpassung der Bläulinge an die stark befressenen Wirtspflanzen und sommerliche Trockenheit) erklärbar wird.
Bedeutsam erscheint auch die Tatsache, daß die Larven dieser Art (vergl. auch p.81, 82) in ihrer Entwicklung Parallelen zu den univoltinen Spezies zeigen. Anders als bei der Schwesterart *P.* (*L.*) *bellargus* kann sich hier die larvale Phase in Anpassung an die sommerliche Trockenperiode über einen langen Zeitraum erstrecken (auch die präpupale Phase dauerte bei der Zucht sehr lange), wobei die Larven fast bewegungslos verharren.

Gegenwärtig ist eine zunehmende Isolierung und Verinselung der meisten Populationen von *bellargus* und *coridon* durch Landschaftsverbrauch, Nutzungsänderungen bestehender Biotope und Pestizideinsatz zu beobachten. Dies hat dazu geführt, daß die einstmals ausgesprochen häufigen Bläulinge deutlich seltener wurden (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ, 1987; WEIDEMANN, 1987) oder sogar verschwunden sind (z.B. "Mainzer Sand" bei Mainz-Mombach; ROSE, persönliche Mitteilung).

7. PHYLOGENETISCHE GESICHTSPUNKTE

Bisher wurde die *Lysandra*-Gruppe vor allem hinsichtlich folgender Teilaspekte näher untersucht:

a) Morphologische Strukturen der Praeimaginal- und Imaginalstadien (Kapitel 4.1. - 4.1.4.).
b) Ermittlung biologischer Grunddaten und ihrer Anwendung unter definierten Laborbedingungen (Kapitel 4.2.- 4.2.3.).
c) Paarungsbiologie von Freilandtieren und deren Reproduzierbarkeit in Kleinstbiotopen (= Flugkäfigen) in Verbindung mit ethologischen Beobachtungen sowie Tests intra- und interspezifischer Paarungen (Kapitel 4.3.- 4.3.5.).
d) Erstellung eines Ordnungsschemas der gesamten Gruppe (Kapitel 5).

Diese Teilbereiche umfassen demnach eine Merkmalsanalyse und stellen ein in sich geschlossenes Ganzes dar. Wenn im folgenden die Bläulinge auch unter phylogenetischem Blickwinkel betrachtet werden, so geschieht dies, weil

1) dadurch einerseits Beziehungen zu anderen Lycaenidengruppen letztlich über die Rhopalocera (Tagfalter) hinaus zu d e n Lepidoptera, also einer im Sinne HENNIGS (1969) monophyletischen Gruppe - hergestellt werden können und
2) andererseits die Aufspaltung in Stammlinien verfolgt werden soll, die die auf den ersten Blick so verwirrende Formenvielfalt der rezenten Arten bedingt.

Das gesamte Merkmalsspektrum der heute existierenden Arten, die Holomorphe, ist der Ausgangspunkt der Untersuchungen. Nur von hier aus lassen sich eventuell bestehende Isolationsmechanismen feststellen, beziehungsweise die Reproduktivität der Populationen überprüfen (NAUMANN, 1985). Hierbei geht es primär nicht mehr um die Aufstellung eines Ordnungsschemas (erarbeitet nach den Prinzipien der klassischen, d.h. typologischen Systematik), sondern darum, zu hinterfragen, ob es sich bei den Bläulingen des Subgenus *Lysandra* um eine mono- oder paraphyletische Gruppe handelt. Bevor auf diese Frage im einzelnen eingegangen wird, sollen einige Darstellungen aus der Literatur zur Phylogenie der Lepidoptera aufgezeigt werden.
Aufgrund umfangreicher Studien morphologischer Strukturen an 300 Schmetterlingsarten kam EHRLICH (1958) zu einer Gegenüberstellung "primitiver" und spezialisierter Merkmale bei den Papilionoidea und einigen Lycaenidengenera (darunter auch *Lysandra*). Sein Gesamtschema (= Stammbaumschema) ist auf Tafel 26 wiedergegeben. EHRLICH (1958) teilte danach die Lycaeniden in drei Gruppen ein unter Berücksichtigung spezialisierter Ausbildungen des Geäders und der Tarsen des Prothorax. SCOTT (1985) kam zu einem ähnlichen Stammbaum (siehe Tafel 26).
Das System von KRISTENSEN (1976) unterscheidet sich deutlich von den vorgenannten, da hier erstmals apomorphe und plesiomorphe Merkmale konsequent gegenübergestellt wurden (Tafel 27). Von ELIOT (1973) stammt die umfassendste Darstellung zur Phylogenie der Lycaeniden (Tafel 27). Er stellte die Riodiniden und Stygiden den Unterfamilien der Lycaeniden gegenüber.
Nach ELIOT (1973) stehen in der Sektion *Polyommatus* insgesamt 33 Genera, einschließlich der Gattung *Lysandra*. Seine Einteilung erfolgte hauptsächlich aufgrund einer Gegenüberstellung plesiomorpher und apomorpher Merkmale von Genitalien, Geäder, Gesamthabitus, Augen, Antennen, Palpen, Rüsseln, Beinen, sekundären Geschlechtsmerkmalen, Androconien, Larven, Puppen und Wirtspflanzen (ELIOT, 1973:455).

KOÇAK (1977) trennte von der Polyommatini-Gruppe zwei neue Subgenera ab: *Neolysandra* mit der Typusart *Lycaena diana* MILL. und *Sublysandra* mit der Typusart *Polyommatus candalus* H.-S. Beide Untergattungen ordnete KOÇAK (1977) dem Genus *Agrodiaetus* zu, obgleich

die Namensgebung sie als Untergruppen von *Lysandra* auszuweisen scheint. In der Tat stehen die in diesen beiden Untergattungen aufgeführten Spezies (*diana*, *coelestina*, *ellisoni*, *corona* und *candalus*, *anatolica*, *isauricoides*, *myrrha*) *Lysandra* recht nahe, sofern man die Genitalien als Einteilungskriterien heranzieht (KOÇAK, 1977:60, fig.21, 22).
Die Großsystematik der Lycaeniden kann man heute als einigermaßen abgesichert betrachten, während die Einteilung in Genera in einer Reihe von Fällen nicht genügend begründet wird, da Angaben zur Biologie fehlen, dies gilt zum Beispiel für *Neolysandra* und *Sublysandra*, aber auch für *Meleageria* und *Plebicula*. Hier sollten meines Erachtens erst die entsprechenden biologischen Grunddaten erarbeitet und dann eine Neueinteilung der Gattungen vorgenommen werden und nicht umgekehrt.

Verwandtschaftliche Beziehungen

a) Polyommatini
Untersucht man die verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb des Tribus Polyommatini (wobei hier nur die Gattungen/Untergattungen *Meleageria*, *Plebicula*, *Polyommatus* s.str., *Agrodiaetus* (mit *Neolysandra* und *Sublysandra*) Berücksichtigung finden (sie gehören nach FORSTER, 1938 in die nähere Verwandtschaft zur *Lysandra*-Gruppe), so lassen sich eine Reihe von Gründen finden, die diese Verwandtschaft dokumentieren:

1.: Ähnlichkeiten der Praeimaginalstadien (Ei, Larve, Puppe),
2.: Ähnlichkeiten der Imagines in Bezug auf das Geäder, Androconien, Genitalstrukturen, Anlage und Ausprägung der Ocellen,
3.: verwandte Pflanzen, vorwiegend Fabaceen, dienen als Wirt,
4.: die Imagines bevorzugen überwiegend xerotherme Standorte,
5.: gelegentliches Auftreten von Hybriden.

Diese vereinfachte Merkmalsanalyse der Polyommatini gründet sich auf das Prinzip einer Gesamtähnlichkeit einer Reihe von Taxa, sie ist jedoch, wie oben bereits ausgeführt wurde (siehe auch SCHLEE, 1971), für die Rekonstruktion der Phylogenese ungeeignet, sofern nicht die Frage beantwortet wird, ob es sich hier um eine "Gruppe von Arten" (WILLMANN, 1983:242) handelt, die sich durch ein oder mehrere gemeinsame abgeleitete Merkmale (Synapomorphien) auszeichnet.

Auf der Suche nach solchen Merkmalen scheinen mir vor allem die männlichen und weiblichen Genitalien geeignet, da es sich um Gebilde handelt, die relativ unabhängig von äußeren Einflüssen im Verlaufe der Evolution entwickelt wurden und somit eine geringere Variation als die Phänotypen aufweisen sollten. In der Tat gibt es hier spezielle Ausbildungen, die in ihrer Wertung in bezug auf die Phylogenie der *Lysandra*-Gruppe bisher nicht ausreichend berücksichtigt wurden. Allerdings hat bereits CHAPMAN (1910, 1916b) auf einige Besonderheiten der Genitalien dieser Bläulinge hingewiesen, doch scheinen seine diesbezüglichen Untersuchungen weitgehend in Vergessenheit geraten zu sein.
Wie in Kapitel 4.1.4./4.3.4. bereits dargelegt wurde, besitzen die Weibchen am terminalen Ende des VII. Sternits einen ausstülpbaren Gonoporus, der bei unbegatteten Exemplaren einen faserigen Überzug aufweist, über den eventuell Pheromone sezerniert werden (vergl. Tafel 7/8f).
Dieser Gonoporus war mir bei in Kopula befindlichen Paaren aufgefallen und erwies sich in der Folgezeit als sehr nützlich, wenn man begattete von unbegatteten Weibchen unterscheiden wollte. Nach eigenen Untersuchungen fand sich ein solcher Gonoporus bei *Plebejus pylaon*, *Agrodiaetus humedasae*, *A. damon*, *Polyommatus icarus* sowie allen *Lysandra*-Arten, bei *Maculinea nausithous* hingegen deutlich verkürzt. Wenn CHAPMAN (1916b) sowie TYKAC (1951) den faserigen Überzug des Gonoporus als "Sphragis" bezeichnen und mit den bei *Parnassius apollo* L. bei der Begattung entstehenden Gebilden homologisieren, so ist dem mit allem Nachdruck zu widersprechen. Im Gegensatz zu *P. apollo* ist dieser Überzug

bei allen unbegatteten Weibchen vorhanden und wird nicht erst sekundär wie bei *apollo* durch das Männchen während der Begattung gebildet.
Bei der Kopulation durchtränkt ein klares Sekret den handschuhfingerartigen Überzug des Gonoporus, der nach beendeter Begattung als Ganzes vom Weibchen aktiv abgestreift wird, sofern er nicht beim Lösen der Kopula vom Männchen abgezogen wurde. Das Begattungszeichen eines Lycaeniden-Weibchens besteht also im Gegensatz zu *P.apollo* im **Fehlen** des faserigen Überzuges dieser speziellen Genitalstruktur. Auch im Freiland können so durch leichten Druck auf das Abdomen mit 100%iger Sicherheit begattete von unbegatteten Tieren unterschieden werden.
Dieser ausstülpbare Gonoporus stellt ein hochspezialisiertes und im Sinne HENNIGS (1982) synapomorphes Merkmal dar, da es den übrigen Lepidopteren offenbar fehlt. Die Übertragung des Spermas erfolgt demnach auch abweichend von den anderen Tagfaltern: Zu Beginn der Begattung laufen die verbundenen Paare zunächst unruhig hin und her, wobei die im VII. Sternit eingezogene Struktur herausgezogen wird. Erst danach sitzen die Tiere längere Zeit fast bewegungslos, und das Männchen pumpt das Sperma offenbar mittels der Valven (das regelmäßige Massieren/Pressen des Gonoporus durch die Valven läßt sich bei Lupenbetrachtung deutlich erkennen) in die weibliche Geschlechtsöffnung. Es liegt demnach hier eventuell eine doppelte Pumpbewegung vor: einmal durch eine innere Spermapumpe im VI.-VII.Sternit des Männchens und zweitens durch eine externe, mechanische durch die Valven. Dieser Mechanismus scheint so effektiv zu sein, daß Mehrfachkopulation ausgeschlossen wird: Weibchen ohne faserigen Überzug des Gonoporus kommen nach meinen Untersuchungen im Freiland nicht nochmals zur Kopulation (Fehlen von Pheromonen, Männchen kann die Genitalien nicht mehr verankern?) und stellen auch unter Laborbedingungen eine extreme Ausnahme dar (vergl. Kopula Nr.165).

Faßt man zusammen, so ergibt sich folgendes:

I.: Die engeren verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Polyommatini sind in morphologischen, habituellen und praeimaginalen Merkmalen zu sehen.

II.: Im Vorhandensein eines ausstülpbaren Gonoporus (mit einer abstreifbaren faserigen Hülle) der Weibchen existiert ein apomorphes Merkmal, was als Begründung für die Monophylie der ganzen Gruppe (Tribus Polyommatini) angesehen werden kann.

III.: Die besonders effektive Spermaübertragung macht Mehrfachkopulationen überflüssig.

b) Subgenus *Lysandra*

Die genealogische Verwandtschaft des Subgenus *Lysandra* ist nicht mit einer abgestuften Ähnlichkeit der Imagines zu begründen, obwohl sich hierauf durchaus ebenfalls ein Ordnungsschema gründen läßt. Vielmehr ist zu fragen, ob die Gruppe eine geschlossene Abstammungsgemeinschaft darstellt, die sich auf eine allen Spezies dieser Gemeinschaft eigene S t a m m a r t gründet, da nur so die Monophylie beweisbar ist. Diese Stammart sollte in dem oben (vergl. p.94) postulierten Refugium gelebt und eine niedrige Chromosomenzahl (n = 12 ?) besessen haben. Die Aufspaltung dieser ancestralen Form ergab Vertreter mit (zum damaligen Zeitpunkt) von der Stammart übernommenen abgeleiteten Merkmalen und bildete damit eine im Sinne HENNIGS (1966) monophyletische Gruppe.

Die Radiation der Angehörigen dieser Gruppe führte im Verlauf der Evolution wahrscheinlich über den Prozeß der Polyploidisierung oder Chromosomenaufspaltung zu einer Chromosomenverdoppelung (n = 24(?)). Parallel hierzu müssen sich aufgrund einer Reihe von Isolationsmechanismen (ökologische, temporäre, sexuelle) die Arten zunehmend differenziert haben, da Panmixie nunmehr ausgeschlossen war.

Es darf weiterhin angenommen werden, daß in diesen Zeitabschnitt (im Verlauf des Quartärs) der Beginn der Ausbreitung nach Westen (genauer: Nordwesten, Südwesten) fiel (vergl. p.94).
Es wäre sicher falsch, den weiteren Speziationsvorgang einzig einer weiteren Polyploidisierung zuzuschreiben, um so eine Reihe *syriacus/punctiferus* (n=24), *bellargus* (n=45), übrige Gruppen (n=82, 84, 88-92) zu "konstruieren", da so die rezent existierenden Grundplanvertreter zugleich deren ancestrale Vorfahren wären. Die heute lebenden Arten mit niedriger Chromosomenzahl (*syricus*, *punctiferus*) sind lediglich in Bezug auf dieses Merkmal plesiomorph und, der Speziationsprozeß sollte vielmehr durch die oben angeführten Isolationsmechanismen gefördert worden sein (Zusammenfassung der Literatur zum Thema Speziation bei ZWÖLFER & BUSH, 1984).

Von mir wird in der Tatsache, daß es bei *coridon* Chromosomenzahlen von n=88 bis 92 (DE LESSE, 1969) gibt, ein Beweis gesehen, daß sich die Genome der Lycaeniden auch durch das Hinzukommen kleinerer Einheiten (mit einiger Wahrscheinlichkeit erst nacheiszeitlich) weiterevoluiert haben.
Vergleicht man die rezenten Arten des Subgenus *Lysandra* untereinander, so lassen sich eine Reihe apomorpher und plesiomorpher Merkmale gegenüberstellen, die Hinweise auf die stammesgeschichtliche Verwandtschaft innerhalb dieser Untergattung geben (vergl. Tafel 28).
Die für die Tiere des Subgenus *Lysandra* nachweisbaren gescheckten Flügelränder der Submarginalregion sind charakteristisch für die ganze Gruppe und stellen eine Synapomorphie dar.

Die Schwestergruppe des Subgenus *Lysandra* könnte sowohl das Subgenus *Meleageria* als auch *Polyommatus* s.str. oder *Plebicula* sein. Während es sich bei *Meleageria* um eine monotypische (Typusart ist *M. daphnis* D. & S.) Untergattung handelt, werden zu *Polyommatus* heute *P. icarus*, *eros* und *eroides* (nur europäische Arten), zu *Plebicula coelestina*, *escheri*, *dorylas*, *golgus*, *nivescens*, *atlantica*, *amanda* und *thersites* (nach HIGGINS & RILEY, 1978) gerechnet. Das Subgenus *Lysandra* weist aufgrund der Chromosomenzahlen, der Wirtspflanzen, Generationenzahl, der Verbreitung und bisher bekanntgewordener Hybriden Beziehungen zu allen drei Gruppen auf, ein abschließendes Urteil in dieser Frage kann daher hier nicht gefällt werden.

Ein Vorschlag zur Großsystematik paläarktischer Polyommatinae ist auf Tafel 29 dargestellt.

8. DISKUSSION

Die Untersuchung von Phänotypen - auch großer Mengen - führte in der Vergangenheit nur bedingt zu befriedigenden Ergebnissen bei der taxonomischen Einteilung der hier bearbeiteten Bläulinge. Auch in meiner Arbeit zeigten sich vor allem dort die Grenzen dieser Methode, wo die oftmals angesprochene "Variationsbreite" fließende Übergänge zwischen den verschiedenen Spezies schuf. Dies gilt eingeschänkt ebenfalls für die untersuchten Praeimaginalstadien. Allerdings lag hier nicht immer das notwendige Material vor, um festgestellte Differenzierungen auch statistisch erfassen zu können.

Die Schwierigkeit, Larven möglichst aller Arten zur gleichen Zeit zur Verfügung zu haben, könnte sicher durch den systematischen Aufbau von Zuchtstämmen behoben werden. So wäre es möglich, einerseits unter definierten Bedingungen fotografische Aufnahmen der Praeimaginalstadien anzufertigen und andererseits nochmals die Fertilität/Sterilität einiger Hybriden (s.u.) zu prüfen. Diese Arbeiten - vor allem die Betreuung der Zuchtstämme- sind jedoch so zeitaufwendig, daß sie von einem einzelnen neben der Berufstätigkeit kaum zu realisieren sind und daher am besten an einem Institut durchgeführt werden sollten.

Die rasterelektronenmikroskopische Untersuchung der Puppen verspricht die Aufdeckung einiger bisher nicht bekannter Strukturen (KITCHING ET AL., 1985) und sollte für die ganze Gruppe durchgeführt werden.

In einer kürzlich erstellten Diplomarbeit (FIEDLER, 1987) wurden interessante Befunde zur Vergesellschaftung zwischen Larven von *P.* (*L.*) *coridon* und zwei Ameisenarten (*T. caespitum*, *P.pygmaea*) mitgeteilt, die die bisher kontrovers geführte Diskussion (MALICKY, 1969b; MASCHWITZ ET AL., 1975), ob es sich in diesen Fällen um eine Symbiose handelt, dahingehend entschied, daß man zumindest bei *coridon* von einer Trophobiose auszugehen habe (FIEDLER, 1987:84; FIEDLER & MASCHWITZ, 1988).
Eigene Befunde an Freilandlarven (*coridon*, *hispanus*, *albicans*, *ossmar*, *bellargus*) ergaben, daß an unterschiedlichsten Standorten in Europa Larven im L4-Stadium fast immer von Ameisen begleitet sind. Da jedoch beim Aufsuchen der Tiere Störungen unvermeidlich sind, waren die Ameisen oftmals nicht mehr zu sehen (*P. pygmaea* machte hier eine Ausnahme, da diese Art die Larven oft auch dann nicht verließ, wenn sie aufgenommen und in ein Glas gesetzt wurden). Über die Anzahl der eine Lycaenidenlarve begleitenden Ameisen kann man sich vor allem in den späten Abend- und frühen Morgenstunden ein Bild machen, da die Larven dann auf der Futterpflanze angetroffen und nicht gestört zu werden brauchen. *P.* (*L.*) *bellargus* (L4-Stadium) ist auch gut tagsüber zu beobachten. Im Abstand von 5-6h kamen Larven an einer eingetopften *Hippocrepis*-Pflanze auch bei vollem Sonnenschein nach oben, um dort etwa eine halbe Stunde zu fressen. Sie waren dann immer von 2-4 Ameisen (*L. niger*) begleitet. Larven ohne Ameisen wurden niemals beobachtet.

Die Anzahl der Generationen von *P.* (*L.*) *syriacus* (sowohl von Libanon als auch aus der Südtürkei [sofern es sich hier tatsächlich um *syriacus* handelt]) und *punctiferus* müßte überprüft werden, da über diesen Punkt Unstimmigkeiten bestehen (LARSEN 1974, HIGGINS & RILEY 1978, SCHURIAN & THOMAS 1985). Die Praeimaginalstadien der erstgenannten Spezies sind noch unbekannt, ebenso die der erst kürzlich beschriebenen *P.* (*L.*) *dezinus*.

Die Problematik bezüglich des Status von "*philippi*" und "*semperi*" muß nochmals aufgegriffen werden. Nach meiner Ansicht handelt es sich in beiden Fällen nicht um distinkte Spezies (p.55-56, 62). Eine Überprüfung der Chromosomenzahlen und die Untersuchung der praeimaginalen Stadien (möglichst vom jeweiligen Typenfundort) dürfte in diesen Punkten klare Verhältnisse schaffen.

Eine weitere Verkürzung der Larvalzeit im Labor sowohl der uni- als auch der bivoltinen Arten unter die hier angegebenen Entwicklungszeiten von 4-6 Wochen dürfte nicht möglich sein. Das Mortalitätsrisiko ist bei weiterer Temperaturerhöhung in der Larvalphase signifikant ansteigend, selbst wenn auf peinliche Sauberkeit und täglichen Futterwechsel geachtet wird, die zeitaufwendige Betreuung der Tiere wird zudem noch gravierender.

Die von Schmetterlingszüchtern vertretene Ansicht, daß natürliche Zuchtbedingungen (analog den Freilandverhältnissen) die besten Resultate liefere, konnte eindeutig widerlegt werden. Die Verluste an Tiermaterial sind im erstgenannten Verfahren ungleich höher als unter Laborbedingungen. Die durch künstliche Aufzuchtmethoden erhaltenen Imagines entsprachen in ihrer Größe durchaus den Freilandtieren. Allerdings resultierten bei suboptimalen Bedingungen oftmals kleinere "Zwergfalter" oder verkrüppelte Exemplare. Über einen Unterschied in der Fertilität zwischen Freilandmaterial und gezogenen Faltern kann noch keine konkrete Aussage gemacht werden, doch darf man wohl davon ausgehen, daß in freier Wildbahn angetroffene Tiere durchschnittlich über mehr Vitalität beziehungsweise Fitness verfügen, da schwächliche Tiere - im Gegensatz zu Laborexemplaren - vorher "ausgemerzt" wurden.

Es wäre eventuell zu prüfen, ob durch einen Zusatz von Vitaminen oder anderen Spurenstoffen zum Futter eine Verbesserung der Vitalität erreichbar wäre. Insbesondere ist die Frage von Interesse, ob auf diese Weise eine Steigerung der sexuellen Appetenz der männlichen Tiere erreichbar ist, da eine Kopulation während der Winterzeit bisher nicht erreicht wurde (vergl. Kapitel 4.3.). Aussichtsreich erscheint mir auch der Einsatz stärkerer Lichtquellen, worauf bereits hingewiesen wurde (Versuche mit Lycaeniden stehen meines Wissens noch aus). Insbesondere sollte über die Variation des Lichts die für die Aktivität der Falter wirksamste Wellenlänge ermittelt werden.

Der Punkt "Interspezifische Paarungen" (Kapitel 4.3.4.) ist noch nicht restlos ausgeschöpft. Hier wäre es von besonderem Interesse, die Kreuzung *bellargus* x *coridon* beziehungsweise *coridon* x *bellargus* zu erzielen (hybr. *polonus*). Es sollte geprüft werden, ob nicht doch durch den Einsatz größerer Faltermengen ein Erfolg erreicht werden könnte. Das Material sollte am besten von solchen Plätzen beschafft werden, an denen der Hybrid im Freiland gefunden wurde (u.a. Regensburg, Mittelitalien, Jugoslawien).
Das Beispiel der Kreuzung *P.* (*L.*) *ossmar* x *corydonius* hat gezeigt, daß solche Versuche mindestens bis zur F3-Generation durchgeführt werden müssen, um die Frage einer bestehenden/nicht bestehenden genetischen Isolation zwischen den einzelnen Formen eindeutig beantworten zu können.

Die Chorologie der *Lysandra*-Bläulinge ist insgesamt erst unbefriedigend geklärt. Es wäre von Bedeutung, weitere Untersuchungen zum Eiablageverhalten an den Standorten durchzuführen, an denen sowohl der Hufeisenklee als auch die Bunte Kronwicke vorkommen (u. a. Würzburg, Kyffhäuser [DDR], Regensburg sowie Jugoslawien und Griechenland, eigene Beobachtungen). In Würzburg (vic. Oberleinach) waren im August 1987 eine Reihe von Weibchen an *Coronilla* saugend angetroffen worden, die anschließend offenbar "gezielt" kurzrasige Flächen anflogen, um dort die Eiablage an *Hippocrepis* vorzunehmen, womit nachgewiesen ist, daß auch bei Lycaenidenweibchen Saugplätze und Eiablagestellen keineswegs identisch sein müssen (vergl. auch WEIDEMANN, 1987). Andererseits wurde kürzlich (2.VI.1988) an einem anthropogenen Biotop (siehe SCHURIAN, 1987) im Vordertaunus erstmals die Eiablage an *Coronilla varia* L. beobachtet, obwohl *Hippocrepis comosa* L. in unmittelbarer Nähe wuchs.

Über die Stammesgeschichte der Polyommatinae besitzen wir insgesamt noch zu geringe Kenntnisse. Übereinstimmung herrscht darüber, daß es sich hier um eine entwicklungsgeschichtlich relativ spät entstandene Gruppe handelt (EHRLICH, 1958; ELIOT, 1973; SCOTT, 1985;

FIEDLER, 1987), deren systematische Stellung als eigene Familie als gesichert angesehen werden darf.
Die Einteilung in Genera oder Subgenera ist dagegen recht willkürlich. Während sich noch bei SEITZ (1909) unter der Großgattung "*Lycaena*" die meisten palaearktischen Bläulinge subsummiert fanden, waren bei FORSTER (1938) unter der Tribus Polyommatini bereits 7 "Gruppen" mit 27 Gattungen und 20 Untergattungen aufgeteilt worden, eine Tendenz, die später weiter anhielt (HIGGINS, 1969; KOÇAK, 1977). Neuerdings kann man jedoch eine Umkehrung feststellen, so werden bei KUDRNA (1987) die Genera *Agrodiaetus*, *Lysandra*, *Meleageria* und *Plebicula* zugunsten von *Polyommatus* fallengelassen. Prinzipiell wird einer solchen Tendenz gegenüber einer Spaltung in monotypische Gattungen der Vorzug gegeben, doch muß hier vor Übertreibungen gewarnt werden.

Die Rekonstruktion der Phylogenese innerhalb der *Lysandra*-Gruppe und damit die Frage nach der Sequenz einzelner Merkmale wurde hier erstmals zusammenhängend darzustellen versucht. Auch hier bestehen weiterhin Kenntnislücken. Dies hängt in erster Linie damit zusammen, daß bestimmte Standorte nicht zugänglich waren (Libanon: *syriacus*), von mir noch nicht aufgesucht werden konnten (Nordafrika: *punctiferus*) oder keine biologischen Fakten bekannt sind (Südosttürkei: *dezinus*). Aufgrund der regen Reisetätigkeit vieler Entomologen dürften sich die erwähnten Kenntnislücken bei den beiden letztgenannten Arten in Kürze schließen lassen. Erst dann kann geprüft werden, ob sich die gefundenen Erkenntnisse lückenlos in die Phylogenese-Rekonstruktion einfügen lassen. Dies gilt insbesondere für die als plesiomorph beziehungsweise apomorph angeführten Fakten.

Sofern sich herausstellte, daß eine der hier als Subgenera betrachteten Gruppen (*Meleageria*, *Polyommatus* s.str. bzw. *Plebicula*) als Schwestergruppe von *Lysandra* aufzufassen ist, müßte aus Prioritätsgründen bei einer Neuordnung der Name *Lysandra* in die Synonymie verwiesen werden, da die Gattung *Meleageria* 1925 und *Polyommatus* bereits 1804 aufgestellt wurden (*Plebicula* im Jahre 1969).

9. ZUSAMMENFASSUNG

Die geraffte Literaturübersicht verdeutlichte, daß die überwiegende Mehrzahl der angeführten Autoren die Lycaeniden der *Lysandra*-Gruppe unter den Gesichtspunkten einer typologisch ausgerichteten Systematik betrachteten und morphologische Details insbesondere den männlichen Phänotypus in den Mittelpunkt ihrer Betrachtung stellten, wofür besonders VERITY (u.a. 1916, 1926-1928, 1929, 1939) als Beispiel aufgeführt sei. Dementsprechend widersprüchlich fielen die Ergebnisse aus, da eine objektive Wertung des Merkmals "Färbung" nicht möglich ist.
Dagegen basiert die hier vorgelegte Arbeit neben den angeführten morphologischen Strukturen der Eier, Larven, Puppen und Imagines auf

a) umfangreichen Zuchtexperimenten von *coridon*, *hispanus*, *albicans*, *ossmar*, *corydonius*, *bellargus* und *punctiferus*. Hierbei konnten in einigen Fällen zusätzlich Unterarten weit entfernter Standorte miteinander verglichen werden. Danach sind auch die univoltinen Arten unter geeigneten Laborbedingungen in circa 6-8 Wochen vom Ei bis zur Imago züchtbar. Die Praeimaginalstadien (Eier, Larven) zeigen eine Reihe diagnostisch hilfreicher Merkmale. Der Einsatz verfeinerter Untersuchungsmethoden (REM) dürfte in Zukunft zusätzliche Details liefern (KITCHING ET AL., 1985; K. FIEDLER, persönliche Mitteilung).

b) Gute Ergebnisse konnten bei der Paarung erzielt werden, sofern die Witterungsverhältnisse optimal waren. Für Nachzuchten müssen jedoch ausreichende Faltermengen (mindestens 20 Expl.) vorhanden sein, da ein großer Prozentsatz der Tiere im Flugkäfig inaktiv bleibt und aus bisher nicht bekannten Gründen (mangelnde Fitness?) keine Kopulationsbereitschaft zeigt. Eine Fortsetzung der Zuchten während des Winters scheiterte bisher daran, daß die Tiere offenbar aus Mangel an Licht keine Paarung eingehen.

c) Die hier vorgeschlagene Neueinteilung der Gruppe berücksichtigt die Tatsache, daß aufgrund großer intraspezifischer Variation eine Auftrennung in Unterarten bei *albicans* und *bellargus* nicht sinnvoll erscheint und eine Anzahl bisher beschriebener Subspezies der übrigen Arten (*coridon*, *hispanus*) in die Synonymie verwiesen wurde (SCHURIAN, 1988). Man kann innerhalb der Untergattung drei Artengruppen unterscheiden:

   1) *coridon*, *hispanus*, *albicans*
   2) *dezinus*, *ossmar*, *corydonius*
   3) *bellargus*, *punctiferus*, *syriacus*.

   Diese Einteilung basiert weniger auf phänotypischen Ähnlichkeiten, als vielmehr auf der Tatsache, daß *coridon*, *hispanus*, *albicans* leicht miteinander gekreuzt werden können und daß auch *coridon* mit *ossmar* und *corydonius* zur Paarung gebracht werden konnte, während dies mit *bellargus* (unter Laborbedingungen) bisher nicht möglich war.
   Die Designation von Lectotypen (bei *coridon apennina*, *hispanus hispanus*, *ossmar olympica*, *corydonius caucasicus* sowie *syriacus*) und von Neotypen (*albicans*, *ossmar*, *corydonius*) erfolgte im Interesse einer nomenklatorischen Stabilität der *Lysandra*-Gruppe und diente insbesondere dazu, bisher ungeklärte Fragen nach den Typenfundorten klarzustellen (*hispanus*, *albicans*, *ossmar*, *corydonius*) sowie die zweifelhafte Deutung nah verwandter Arten zu beenden (bei den gleichen Arten) (siehe SCHURIAN, 1988).

d) Die Artaufspaltung dürfte sich während des Quartärs, als sich die Falter während der Interglazialzeiten nach Westen ausbreiteten, vollzogen haben. Hierbei ist jedoch zu differenzieren: Während sich *bellargus* (+ *punctiferus*, *syriacus* ?) sehr früh von einer hypothetischen Urform abspaltete, geschah die Aufspaltung bei den anderen Untergruppen

(*ossmar*, *corydonius*, *coridon*, *hispanus*, *albicans*) sicherlich erst während des/der letzten Interglazials/e oder sogar nacheiszeitlich, da die reproduktive Isolation innerhalb dieser Untergruppen noch nicht so weit fortgeschritten ist, daß Hybridisierungen unmöglich sind.
Während eines postglazialen Klimaoptimums erreichten *coridon* und *bellargus* die Nordgrenze ihrer Verbreitung in Europa.

e) Bei den Bläulingen (Lycaenidae) ist das Subgenus *Lysandra* gegenüber den nahe verwandten Untergattungen *Agrodiaetus*, *Polyommatus*, *Plebicula* und *Meleageria* durch die Praeimaginalstadien, die Futterpflanze sowie die nur bei den *Lysandra*-Faltern gescheckten Flügelsäume deutlich unterschieden.
In einer der Untergattungen *Meleageria* DE SAGARRA , *Polyommatus* LATR. oder *Plebicula* HIGGINS wird die Schwestergruppe der *Lysandra*-Bläulinge gesehen, da sie

1) in einer Reihe nachgeprüfter Fälle Hybriden zwischen *P.* (*M.*) *daphnis* und *P.* (*L.*) *coridon*, *P.* (*P.*) *icarus* und *P.* (*L.*) *coridon*, (*Agrodiaetus*) *damon* und *P.* (*L.*) *coridon* (*escheri* ?) aufgetreten sind,
2) alle drei Gruppen Fabaceen als Wirtspflanzen besitzen,
3) die Ausbildung ähnlicher ökologischer Nischen, symbiontischer Beziehungen zu gleichen oder nahverwandten Formiciden u.a. zeigen,
4) die Praeimaginalstadien (Eier, Larven, Puppen) teilweise größere Übereinstimmungen aufweisen (soweit bisher bekannt).

Einige als apomorph angesehene Merkmale dokumentieren die genealogischen Beziehungen der Gruppe und erlauben die Aufstellung eines differenzierten phylogenetischen Systems der *Lysandra*-Bläulinge (siehe Tafel 28).

10. TABELLEN

Tabelle 1: Chromosomenzahlen der *Lysandra*-Spezies (nach DE LESSE, 1969)

Spezies	Chromosomenzahl
P. (*L.*) *coridon*	n = 87-92
P. (*L.*) *hispanus*	n = 84
P. (*L.*) *albicans*	n = 82
P. (*L.*) *corydonius caucasicus*	n = 84 (2 dicke)
P. (*L.*) *ossmar ossmar*	n = 84 (3 dicke)
P. (*L.*) *bellargus*	n = 45
P. (*L.*) *punctiferus*	n = 24
P. (*L.*) *syriacus*	n = 24

Tabelle 2: Ei-Untersuchungen innerhalb der *Lysandra*-Gruppe (REM-Aufnahmen)

Spezies	Größe in mm	Blattzahl Rosette/Mikropylregion	(Ø)	Fundort	Anzahl
P. (*L.*) *coridon*	0,58	3-4	3,50	Germania, Bad Münster Nahetal (Rotenfels)	4
P. (*L.*) *hispanus*	0,65	3-6	4,66	Gallia, Basses Alpes, vic. Digne	8
P. (*L.*) *albicans*	0,75	4,0	4,0	Zentralspanien, Prov. Madrid, Sa.de Guadarrama	4
P. (*L.*) *ossmar*	0,64	5,0	5,0	Zentraltürkei, Prov. Nevsehir, vic. Zelve	4
P. (*L.*) *bellargus*	0,62	2+2	2/2 abgesetzt	Germania, vic. Seeheim/Bergstraße	2
P. (*L.*) *punctiferus*	0,84	4,0	4,0	Nordafrika, Marokko, vic. Ifrane	2

Tabelle 3: Übersicht diagnostisch verwertbarer Merkmale der *Lysandra*-Larven

Spezies	Grundfarbe	dorsale Fleckenreihe	"Wärzchen"	Haare	Fundort (Larven)
P.(*L.*) *coridon*	hell blaugrün bis gelbgrün	breit angelegt	bräunlich, Mitte hell	rötl.	Germania, vic. Lorch/Rhein
P.(*L.*) *hispanus*	olivgrün	mittelbreit	bräunlich	rötl.	Gallia, Basses Alpes/Digne
P.(*L.*) *albicans*	dunkelgrün	schmal	schwärzlich	rötl.	Zentralspanien, vic.Albarracin
P.(*L.*) *ossmar*	blaugrün bis gelbgrün	mittelbreit	schwärzlich, in der Mitte meist hell	rötl.	Westanatolien, Kizilcahamam
P.(*L.*) *corydonius*	türkisgrün	mittelbreit	bräunlich	rötl.	Ostanatolien, vic. Erzurum
P.(*L.*) *dezinus*	u n b e k a n n t				Südostanatolien, vic. Hakkari
P.(*L.*) *bellargus*	hellgrün-dunkelgrün	mittelbreit	schwärzlich	bräunl.	Germania, vic. Seeheim/Bergstr. Südfr./Digne
P.(*L.*) *punctiferus*	tief dunkel-grün	schmal,abge-winkelt	schwärzlich	bräunl.	Nordafrika, vic. Ifrane
P.(*L.*) *syriacus*	u n b e k a n n t				Libanon, vic. Becharre

Anmerkung: Die Larven von *P.* (*L.*) *bellargus* variieren bezüglich der Grundfarbe je nach Fundort deutlich.

Tabelle 4: Wirtspflanzen der *Lysandra*-Larven (Freiland) (vergl. Anmerkungen zur Tabelle)

Spezies	Wirtspflanze	Lokalität
P. (L.) coridon	*Hippocrepis comosa* (1) *Coronilla varia*	westl.Verbreitungsgebiet östl. Verbreitungsgebiet
P. (L.) hispanus	*Hippocrepis comosa* (2)	fast an allen Standorten
P. (L.) albicans	*Hippocrepis comosa*	an allen Standorten
P. (L.) dezinus	keine Angaben	
P. (L.) ossmar	*Coronilla varia*	West-und Zentraltürkei
P. (L.) corydonius	*Coronilla varia*	Zentral-und Osttürkei
P. (L.) bellargus	*Hippocrepis comosa* (1) *Coronilla varia*	westl.Verbreitungsgebiet östl. Verbreitungsgebiet
P. (L.) punctiferus	*Hippocrepis scabra* (3)	Nordafrika, Marokko
P. (L.) syriacus	*Coronilla libanotica* (4)	Libanon, Becharre

Anmerkungen zur Tabelle 4

(1) Die Trennungslinie verläuft etwa über Berlin, Prag, Wien nach Südjugoslawien, wo bei Bitola (Pelister-Gebirge) Larven an *C. varia*, in Griechenland (Nomos Drama, vic. Drama, Falakron-Gebirge) jedoch wieder an *H. comosa* gefunden wurden. Diese Linie deckt sich in Deutschland fast völlig mit den bei HEGI (1924:1470) angegebenen Trennungslinien von *H. comosa* und *C. varia*.

(2) Nur im Departement Var befrißt *hispanus* eine andere Fabacee (*Dorycnopsis gerardi* BOISS.).

(3) Nach THOMAS (in SCHURIAN & THOMAS, 1985) kommt eventuell eine weitere nicht näher bestimmte Pflanze (*Fabaceae*) als Wirt in Betracht.

(4) Nach LARSEN (1974) und ROSE (pers. Mitteilung).

Tabelle 5: Untersuchte Puppen der *Lysandra*-Gruppe

Spezies	Fundort	geschlüpft	nicht geschl.
P. (*L.*) *coridon coridon*	Germania, vic. Lorch/Rhein		1
P. (*L.*) *coridon manleyi*	Nordspanien, Prov. Huesca vic. Atares	45	3
P. (*L.*) *coridon caelestissimus*	Zentralspanien, Prov. Cuenca vic. Uña	24	7
P. (*L.*) *hispanus hispanus*	Nordostspanien, Prov. Barcelona, vic. Montserrat/Montseny	10	3
P. (*L.*) *hispanus hispanus*	Südfrankreich, Basses Alpes vic. Digne	24	3
P. (*L.*) *albicans*	Zentralspanien, Prov. Cuenca vic. Estrecho de Paredes	10	3
P. (*L.*) *ossmar ankara*	Westanatolien, Prov. Ankara vic. Kizilcahamam	6	
P. (*L.*) *corydonius caucasicus*	Ostanatolien, Prov. Erzurum vic. Tezeköy	9	
P. (*L.*) *bellargus*	Germania, vic. Lorch/Rhein	70	1
Summe		198	21

Tabelle 6: Liste der untersuchten Genitalien

Spezies Subspezies	Fundort/Etikettierung	Gen.-Präp. Nr./Jahr	Anzahl
P. (L.) coridon coridon	Österreich, vic. Graz, Landesmuseum Joanneum	210+211/84	2
P. (L.) coridon borussia	Germania, vic. Eberswalde	23/84	1
P. (L.) coridon borussia	Germania, vic. Bernau/Berlin	25/84	1
P. (L.) coridon caelestissimus	Hispania, Prov. Cuenca, vic. Uña	48-55/84	8
P. (L.) hispanus hispanus	Coll. Led., Zool. Mus. Berlin, Lectotypus	206/84	1
P. (L.) hispanus hispanus	Barcelona, Zool. Mus. Berlin	207/84	1
P. (L.) albicans	Granada, m 80. Zool. Mus. Berlin, Neotypus	208/84	1
P. (L.) ossmar ossmar	Amasia, Zool. Mus. Berlin Neotypus	214/85	1
P. (L.) ossmar ossmar	Marasch 84 Man., Zool. Mus. Berlin	215/85	1
P. (L.) ossmar ossmar	Brussa, Zool. Mus. Berlin	216/85	1
P. (L.) ossmar ankara	Westtürkei, Prov. Ankara vic. Kizilcahamam	o.Nr. Präp. SCHMIDT	
P. (L.) corydonius corydonius	Helenendorf, Zool. Mus. Berlin, Neotypus	221/86	1
P. (L.) corydonius corydonius	Tiflis, 80. "Flaes" (?), Zool. Mus. Berlin,	222/86	1
P. (L.) corydonius corydonius	Zentralkaukasus, Dombai Mussa Atschitara	212/84	1
P. (L.) dezinus	Kleinasien Prov. Hakkari, Dez-Tal, 20 km NÖ Hakkari	213/84	1
P. (L.) bellargus	Germania, Mainzer Sand	1-5/75	5
P. (L.) bellargus	Germania, Kaiserstuhl	59-60	2
P. (L.) bellargus	Germania, Rotenfels, Nahetal	61-63	3
P. (L.) bellargus	Germania, Regensburg, Laaber	64	1
P. (L.) punctiferus	Maroc Mid Atlas, Col Tairemt	220/85	1
P. (L.) syriacus	Nordlibanon, Becharre	217/85	1

Tabelle 7: Liste der gezüchteten *Lysandra*-Arten (vergl. Anmerkungen zur Tabelle 7)

Spezies	Fundort	Datum	Sammlung		Zucht	
P. (*L.*) *coridon coridon*	Germania, Bad Münster, Nahetal	1974	7	4		
P. (*L.*) *coridon coridon*	Germania, Bad Münster, Nahetal	1975	4	3		
P. (*L.*) *coridon caelestissimus*	Zentralspanien, Prov. Cuenca, vic. Uña	1978	4	3		
P. (*L.*) *coridon caelestissimus*	Zentralspanien, Prov. Cuenca, vic. Uña	1979			zahlreich	
P. (*L.*) *coridon caelestissimus*	Nordspanien, vic. Sa. de la Peña	1975	50	45		
P. (*L.*) *coridon caelestissimus*	Nordspanien, vic. Atares	1976	26	36	20	17
P. (*L.*) *hispanus hispanus*	Südfrankreich, Basses Alpes, vic. Digne	1972-82	jährliche Zucht für Versuche/Hybridisier.			
P. (*L.*) *hispanus hispanus*	Nordostspanien, vic. Montserrat	1978	24	12	30	21
P. (*L.*) *hispanus semperi*	Südostspanien, Prov. Alicante, Castell de Guadelest	1978	55	17	15	8
P. (*L.*) *hispanus semperi*	Südostspanien, Prov. Alicante, Castell de Guadelest	1979	24	23	10	6
P. (*L.*) *hispanus* (*constanti*)	Südfrankreich, Dep.Var. Massif Maures	1985	5	5	6	3
P. (*L.*) *albicans*	Zentralspanien, Prov. Madrid. vic. Perales	1978	2	5		
P. (*L.*) *albicans*	Südspanien, Prov. Granada, vic. Sa. Nevada/Veleta	1982		1		
P. (*L.*) *ossmar/corydonius*	Zentralanatolien, 120km östl. Sebinkarahisar	1977-80	14	26	jährliche Zuchtversuche	
P. (*L.*) *ossmar ossmar*	Zentralanatolien, Prov. Nevşehir, vic. Göreme	1982-84	35		jährliche Zuchtversuche	
P. (*L.*) *ossmar ossmar*	Zentralanatolien, Prov. Nevşehir, vic. Göreme	1984-			z.Zt. F5 in Zucht	
P. (*L.*) *ossmar ankara*	Westanatolien, Prov.Ankara, vic. Kizilcahamam	1977-78	15	13	12	7
P. (*L.*) *ossmar ankara*	Westanatolien, Prov.Ankara, vic. Kizilcahamam	1986-87	17	1	jährliche Zuchtversuche	
P. (*L.*) *corydonius caucasicus*	Ostanatolien, Prov. Erzurum, vic. Tezeköy	1977-78	3	4	1	1
P. (*L.*) *corydonius caucasicus*	Zentralanatolien, Prov. Ercinzan,Takaltutan Pass	1986	14	12	12	10

P. (*L.*) *bellargus*	Germania, Bad Münster, Nahetal	1975-82			jährliche Zuchtversuche
P. (*L.*) *bellargus*	Germania, Lorch/Rhein	1978-82			jährliche Zuchtversuche
P. (*L.*) *bellargus*	Germania, vic. Seeheim Bergstraße	1980-1987			jährliche Zuchtversuche
P. (*L.*) *bellargus*	Gallia, Basses Alpes vic. Digne	1973,75,76, 80,82,83,87			jährliche Zuchtversuche
P. (*L.*) *bellargus*	Helvetia, vic. Lugano/ Caslano	1976	5	5	
P. (*L.*) *bellargus*	Westanatolien, Prov.Ankara, vic. Kizilcahamam	1986	65	22	
P. (*L.*) *punctiferus*	Maroc, Mid Atlas, vic. Ifrane	1982	7	5	

Anmerkungen zur Tabelle 7

P. (*L.*) *coridon coridon*: Da diese Art leicht beschafft werden konnte, wurde auf eine Dauerzucht verzichtet.

P. (*L.*) *coridon caelestissimus*: 1976-1978 (P.-Gen. - F2-Gen.)

P. (*L.*) *coridon caelestissimus* (Nordspanien): 1976-1978 (P.-Gen. - F1-Gen.)

P. (*L.*) *hispanus hispanus*: 1976-1978 (P.-Gen. - F2-Gen.) 1978: 3 Generationen in einem Jahr

P. (*L.*) *ossmar/corydonius*: 1978-1980 (P.-Gen. - F3-Gen.)

P. (*L.*) *bellargus*: siehe unter *P.* (*L.*) *coridon coridon*.

Sofern nur eine geringe Falterzahl aus einer Zucht resultierte, wurden die Tiere zu Dokumentationszwecken verwendet (="Sammlung"), ansonsten jedoch eine Nachzucht versucht (="jährliche Zuchtversuche").

Tabelle 8: Interspezifische Kreuzungen/Kreuzungsversuche der Jahre 1976-1984

Spezies ♀	♂	Zeitraum	Kopula Nr.
P. (L.) coridon	x *bellargus*	1975/76/77/78/79/80/81	
P. (L.) bellargus	x *coridon*	1975/76/77/78/79/80/81	
P. (L.) hispanus	x *bellargus*	1974/76/78/80/82	
P. (L.) bellargus	x *hispanus*	1974/76/78/80/82	
P. (L.) coridon	x *hispanus*	1978 (F1-Gen.)	39/40/47
P. (L.) hispanus	x *coridon*	1978(F1-Gen.)	46/53/61/63/64/67/68/ 69/71/77/79/80/107/108
P. (L.) coridon	x *albicans*	1978/79 (F1-Gen.)	57/109/110/112/113/116
P. (L.) albicans	x *coridon*	1976/79	12/19/11/137
P. (L.) coridon	x *ossmar*	1984 (F1-Gen.)	197
P. (L.) ossmar	x *coridon*	1982/83 (F1-Gen.)	159/160/164/166/179
P. (L.) hispanus	x *albicans*	1978 (F2-Gen.)	52/54/62/66/78
P. (L.) albicans	x *hispanus*		
P. (L.) albicans	x *M. daphnis marcica*	1979	138
P. (L.) albicans	x *ossmar*	1982 (F1-Gen.)	154
P. (L.) ossmar	x *albicans*		
P. (L.) ossmar	x *corydonius*	1978/79/80 (F1-F3)	20/129/139
P. (L.) corydonius	x *ossmar*	1978 (F1-Gen.)	21
P. (L.) bellargus	x *corydonius caucasicus*	1982	162

Tabelle 9: Merkmalsvergleich zwischen *P.* (*L.*) *coridon* und *P.* (*L.*) *hispanus*

Merkmal	*coridon*	*hispanus*
OS		
Färbung	hellgrün bis bläulich	gelbgrün bis graugrün
Gesamtgröße	27,8-40,0mm (Ø: 32,96, n=57)	26,5-35,0mm (Ø: 30,75, n=32)
Randzeichnung		
a) Submarginalregion	schmaler (Nominatunterart)	breit (Nominatunterart)
b) Bogenpunkte	schwach angelegt	deutlich sichtbar
Flügelschnitt	schmal	gedrungen
US		
Keilförmiger Wisch	länglich	breiter
Zellschlußfleck	größer, näher an Wurzelocelle	kleiner, weiter von Wurzelocelle entfernt
Ocellen	klein	groß
Schwarze Kernung der Ocellen	klein	groß

Anmerkung: Es sei hier auf die Bilderserien der Tafeln 1 (Gesamtansicht), 2/3, 10 und 11 (Vergleich der Unterseiten) verwiesen.

Tabelle 10: Vergleich von Freilandmaterial mit der Abbildung bei HERRICH-SCHÄFFER (1852) (Taf. 123, Fig. 595-596) (vergl. Anmerkungen zur Tabelle 10)

Spezies	Fundort		Anzahl	1.Wahl	2.Wahl
P. (*L.*) *ossmar ankara*	Westtürkei	Prov. Ankara			
P. (*L.*) *ossmar ossmar*	Zentraltürkei	Prov.Amasia			
		Nevsehir	3	2	1
		Nidge			
		Adana			
P. (*L.*) *corydonius caucasicus*	Osttürkei	Prov.Sivas	3		
		Gümüshane	1	1	
		Kars	4	2	2
		Erzurum	5	3	2
		Mus	1		1
P. (*L.*) *corydonius corydonius*	UdSSR	Kaukasus, Dzhemagattal, vic. Teberda	10	7	3
		Armenien, Nachitchevan	1	1	
		Azerbaijan, Talysh Mts.	1	1	
		Zentralkaukasus, Dombai	1	1	
Summe			30	18	9

Anmerkungen zur Tabelle 10

Es wurden von 15 Personen die Formen *P.* (*L.*) *ossmar ossmar*, *ossmar ankara*, *corydonius caucasica* und *corydonius corydonius* mit den Orginalabbildungen bei HERRICH-SCHÄFFER (1852, Taf.123, fig.595-596) verglichen. Hierbei sollte das jeweils ähnlichste (1. Wahl) und zweitähnlichste (2. Wahl) Exemplar von 469 Tieren der oben genannten Formen (alle Bläulinge befanden sich in einem Kasten) herausgefunden werden. Hierbei entfielen 90% der Stimmen auf die Falter vom Kaukasus (Dzhemağattal, vic. Teberda) und nur 10% auf die zentralanatolischen Formen, für die bisher der Name *corydonius* verwendet worden war. Genaueres kann dem Text (p.79) entnommen werden.

11. VERBREITUNGSKARTEN 1 - 7

1.: *Polyommatus* (*Lysandra*) *coridon* PODA

2.: *Polyommatus* (*Lysandra*) *hispanus* HERRICH-SCHÄFFER

3.: *Polyommatus* (*Lysandra*) *albicans* GERHARD

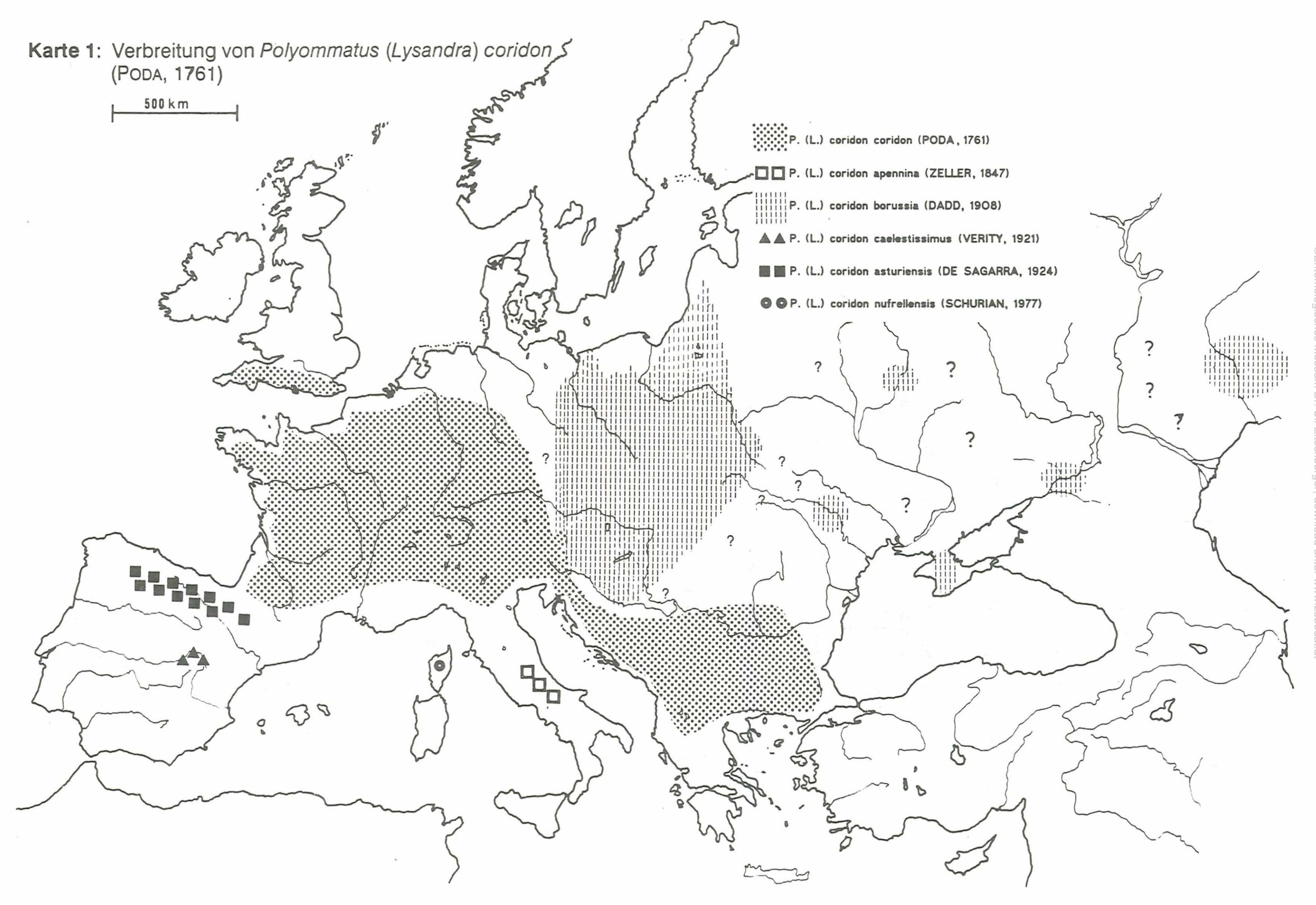
4.: *Polyommatus* (*Lysandra*) *ossmar* GERHARD
Polyommatus (*Lysandra*) *corydonius* HERRICH-SCHÄFFER
Polyommatus (*Lysandra*) *dezinus* DE FREINA & WITT

5.: *Polyommatus* (*Lysandra*) *bellargus* ROTTEMBURG

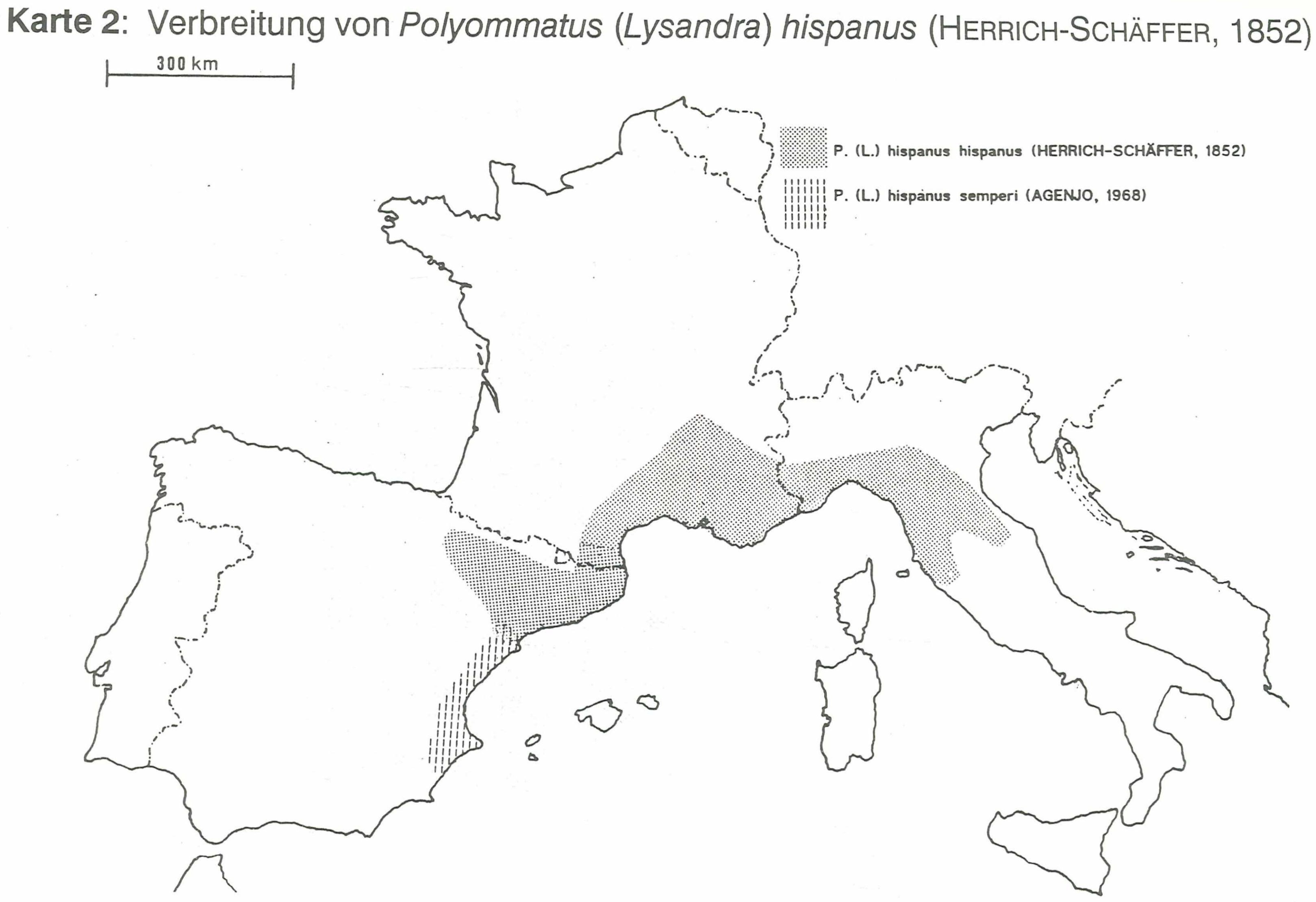
6.: *Polyommatus* (*Lysandra*) *punctiferus* OBERTHÜR

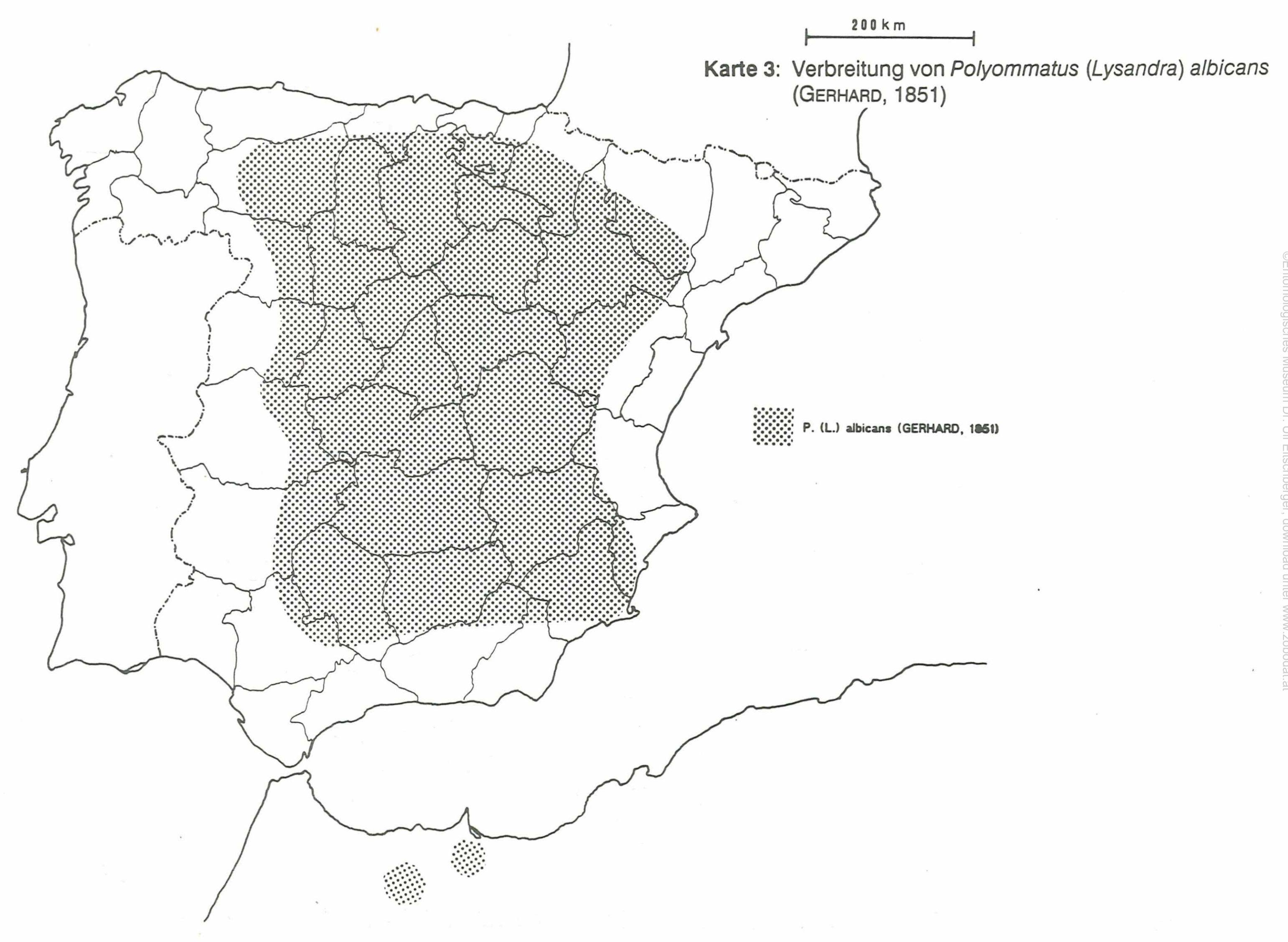
7.: *Polyommatus* (*Lysandra*) *syriacus* TUTT

Karte 1: Verbreitung von *Polyommatus* (*Lysandra*) *coridon* (PODA, 1761)



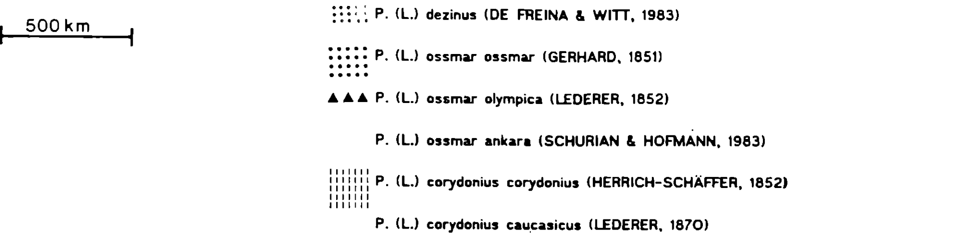
Karte 2: Verbreitung von *Polyommatus* (*Lysandra*) *hispanus* (HERRICH-SCHÄFFER, 1852)

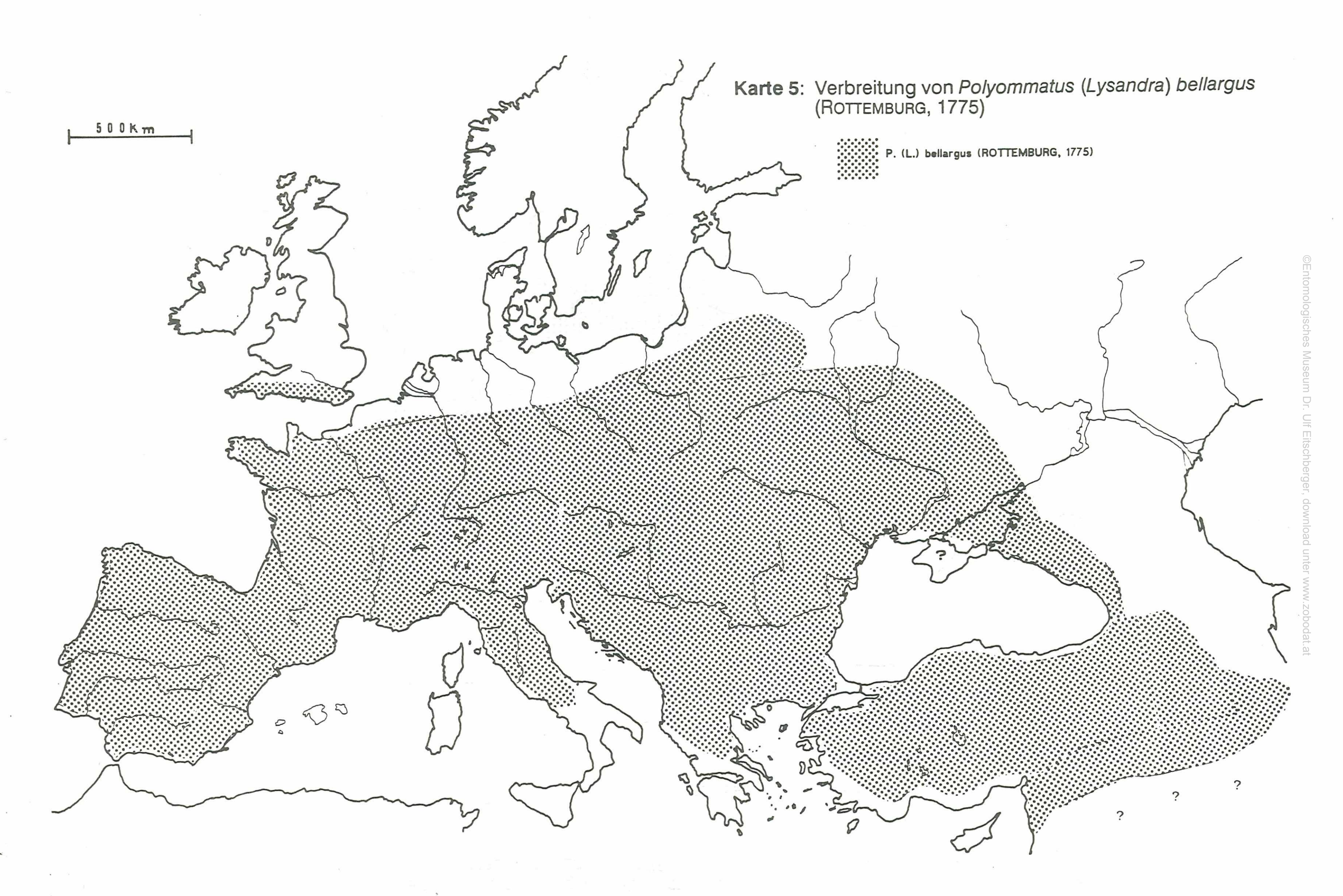




Karte 3: Verbreitung von *Polyommatus* (*Lysandra*) *albicans* (GERHARD, 1851)

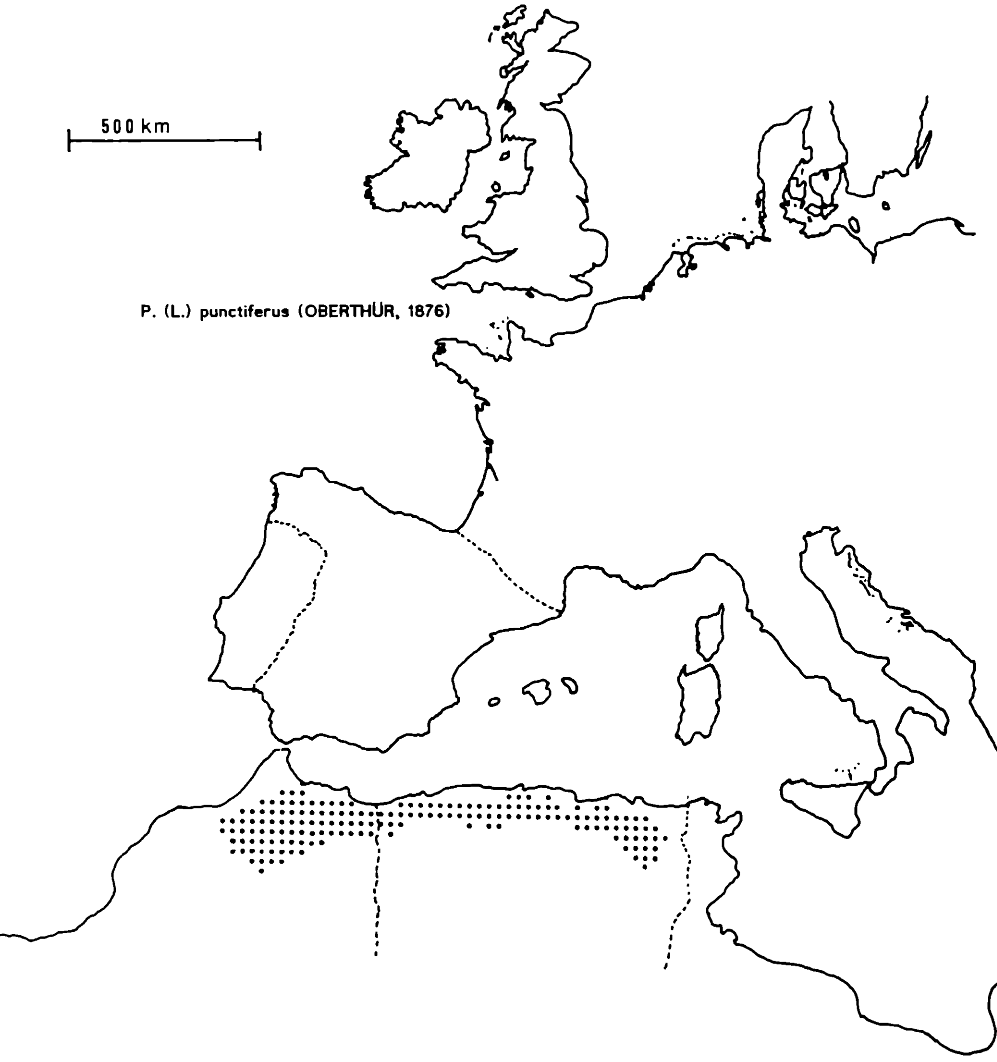
Karte 4: Verbreitung von *Polyommatus* (*Lysandra*) *dezinus* (DE FREINA & WITT, 1983) *ossmar* (GERHARD, 1851) *corydonius* (HERRICH-SCHÄFFER, 1852)



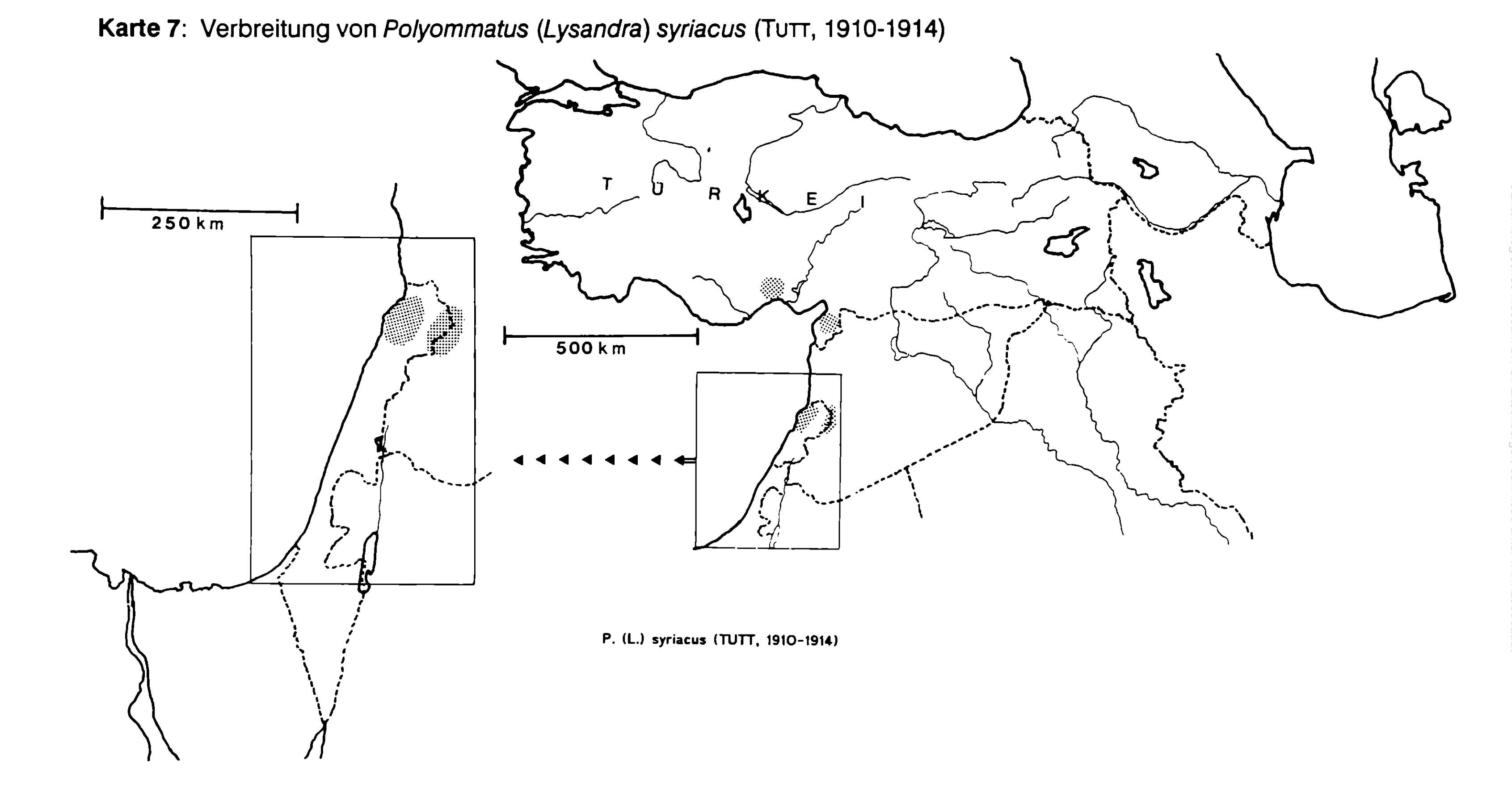


Karte 5: Verbreitung von *Polyommatus* (*Lysandra*) *bellargus* (ROTTEMBURG, 1775)

Karte 6: Verbreitung von *Polyommatus* (*Lysandra*) *punctiferus* (OBERTHÜR, 1876)



Karte 7: Verbreitung von *Polyommatus* (*Lysandra*) *syriacus* (TUTT, 1910-1914)



12. BILDTEIL

Tafel 1: Gesamtansicht der *Lysandra*-Gruppe OS

linke Reihe:

P. (*L.*) *coridon*, Federaun südwestl. Villach, Kärnten, 1.-17.8.1960 leg. Rose in coll. SCHURIAN

P. (*L.*) *hispanus*, Hispania, Prov. Barcelona, Montserrat, 2.8.1974 leg. SCHURIAN

P. (*L.*) *albicans*, Hispania Granada, Sa. Nevada 1200 m, Pto. de la Mora, 4.8.1978 leg. SCHURIAN

mittlere Reihe:

P. (*L.*) *dezinus*, Kleinasien, Prov. Hakkari, Dez-Tal 20km NÖ Hakkari, 1500-1800 m, 05.-17.6.1981 leg. DE FREINA in coll. SCHURIAN

P. (*L.*) *ossmar*, Neotypus ♂ Amasia, Zool. Mus. Berlin

P. (*L.*) *corydonius*, Neotypus ♂ Helenendorf, Zool. Mus. Berlin

rechte Reihe:

P. (*L.*) *bellargus*, Magdeburg, 1.6.19, coll. GAEDE (167) in coll. Schurian

P. (*L.*) *punctiferus*, Maroc, Mid Atlas Col Tairemt 1900m, May 1981 R. H. T. MATTONI, coll. SCHURIAN

P. (*L.*) *syriacus*, Liban central, Les cedres 1900-2100m, H. DE LESSE, 2-7-55, coll. SCHURIAN

Tafel 1: Gesamtansicht der *Lysandra*-Gruppe US

Fundorte wie oben



Tafel 2/3: Einzelansichten der *Lysandra*-Gruppe, einschließlich der Subspezies

2a *P. (L.) coridon coridon*, Österreich, Graz, coll. Landesmuseum Joanneum; erste Reihe links OS und US

2b *P. (L.) coridon apennina*, M-Italien, Subiaco, Mte. Livate 1500 m, 15.8.76 leg. M. DIETZ, coll. SCHURIAN; erste Reihe rechts OS und US

2c *P. (L.) coridon borussia*, 15.7.50, Berlin Bernau, coll. SCHURIAN; zweite Reihe links OS und US

2d *P. (L.) coridon caelestissimus*, Hispania Montes Universales, Umgeb. Tragacete, 3.8.78 leg. SCHURIAN; zweite Reihe rechts OS und US

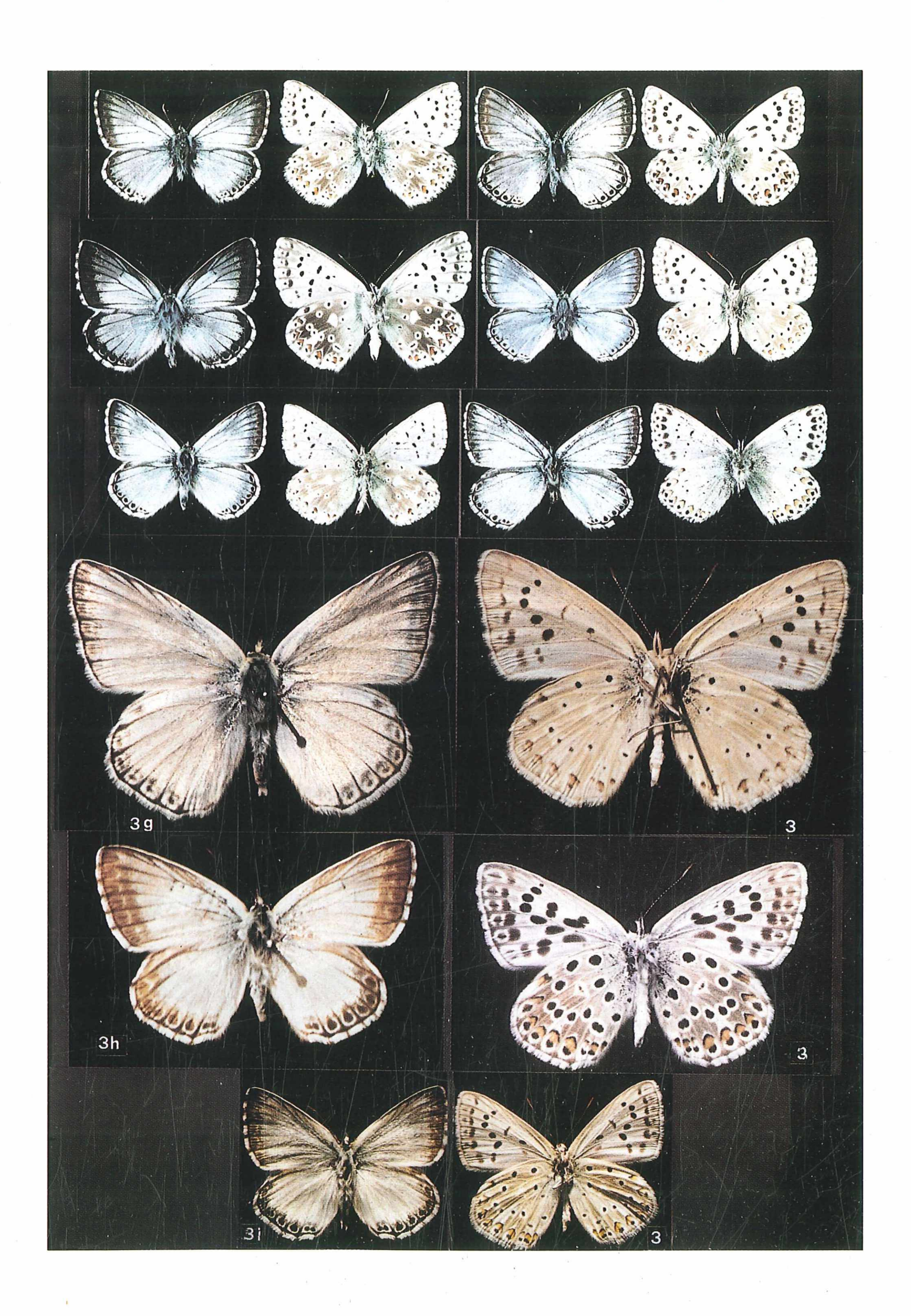
2e *P. (L.) coridon asturiensis* Hispania nördl. Burgos, 30.7.73 leg. SCHURIAN; dritte Reihe links OS und US

2f *P. (L.) coridon nufrellensis*, Holotypus ♂ Korsika, Westseite Mufrella Hauptkamm, 1900-2200 m, 23.-27.VII.1975 leg. MAYR, coll. SCHURIAN; dritte Reihe rechts OS und US

3g *P. (L.) albicans* Neotypus ♂, "Granada m.80" Zool. Mus. Berlin

3h *P. (L.) hispanus hispanus*, Lectotypus ♂ "Barcelona", Zool. Mus. Berlin

3i *P. (L.) hispanus semperi*, Hispania, Alicante Castell de Guadelest, (Altea-Alcoy), 28.7.78 leg. SCHURIAN


3g
3
3h
3
3i
3

Tafel 4/6: Einzelansichten der *Lysandra*-Gruppe, einschließlich der Subspezies

4j *P.* (*L.*) *dezinus* Paratypus ♂ Kleinasien, Prov. Hakkari, Dez-Tal 20km NÖ Hakkari, 1500-1800 m, 05.-17.6.1981 leg. DE FREINA, coll. SCHURIAN

4k *P.* (*L.*) *ossmar ossmar* Neotypus ♂, Amasia, Zool. Mus. Berlin

4l *P.* (*L.*) *ossmar ankara* Holotypus ♂, Anatolia vic. Kizilcahamam, 5km südl., 1100-1400 m NN, 30.VII.77, leg. SCHURIAN.

5m *P.* (*L.*) *ossmar olympica* "Brussa" Coll. LED., Zool. Mus. Berlin

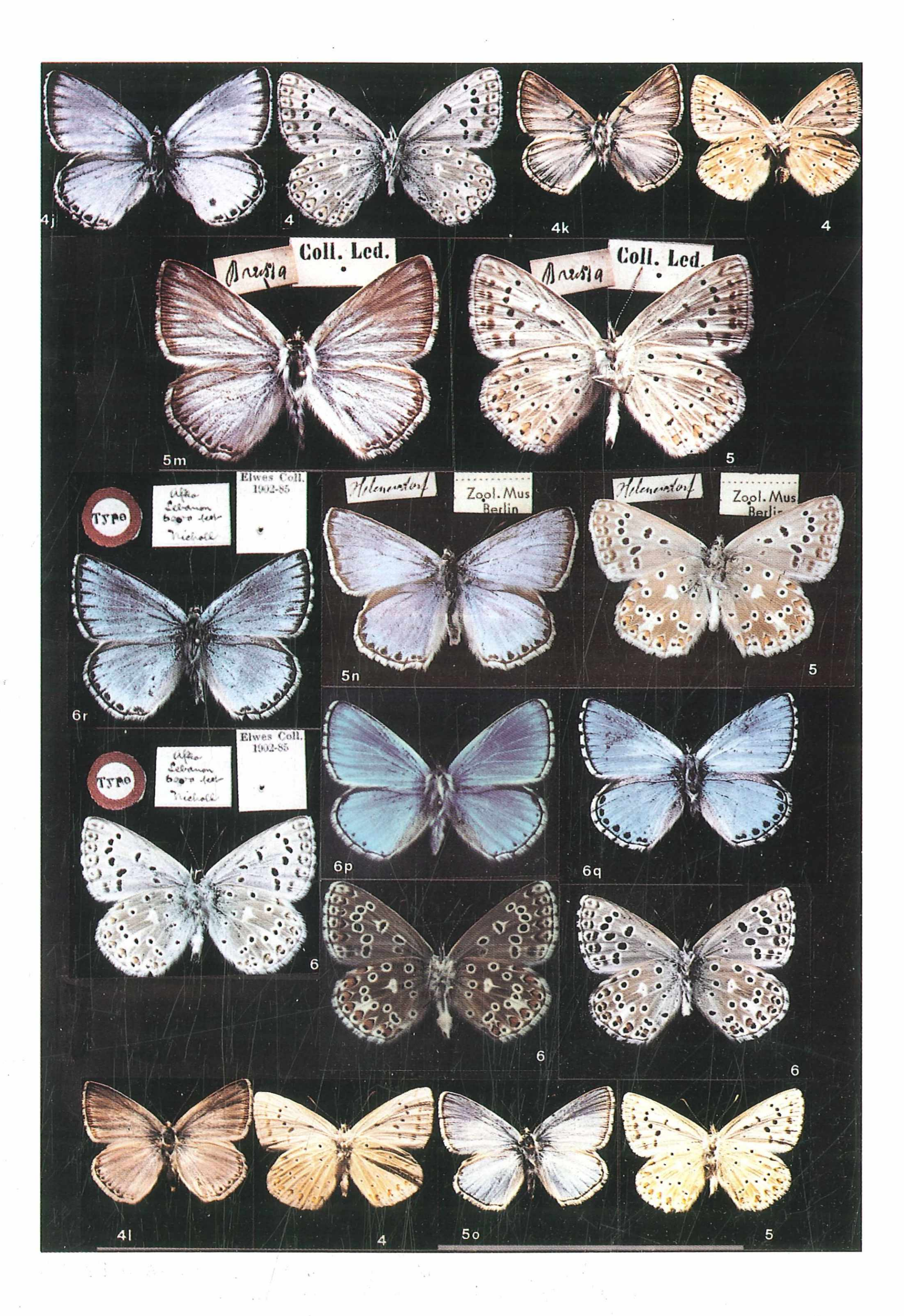
5n *P.* (*L.*) *corydonius corydonius* Neotypus ♂, "Helenendorf", Zool. Mus. Berlin

5o *P.* (*L.*) *corydonius caucasicus* Anatolia/Erzurum, Palandöken dagh 2200 m, vic. Palandöken (Tezeköy), 21.6.78 e.o. cult. SCHURIAN

6p *P.* (*L.*) *bellargus* Magdeburg, 1.6.19, coll. GAEDE (167), in coll. SCHURIAN

6q *P.* (*L.*) *punctiferus* Marokko, Mittlerer Atlas, Mischliffen Innenkrater 2000 m südlich Ifrane, 3.-8. Juni 1979 K. ROSE leg., coll. SCHURIAN

6r *P.* (*L.*) *syriacus* Holotypus ♂, Afka Lebanon, 6000 feet, NICHOLL, ELWES coll. 1902-85, coll. BMNH.


4j
4
4k
4
Coll. Led.
Coll. Led.
5m
5
Typo
Elwes Coll.
1902-85
Zool. Mus
Berlin
Zool. Mus
5n
5
6r
Typo
Elwes Coll.
1902-85
6p
6q
6
6
6
4l
4
5o
5

Tafel 7/8: Vergleich von *P.*(*L.*) *ossmar* und *P.* (*L.*) *corydonius*

7s *P.* (*L.*) *ossmar ossmar* (oben) ex: GERHARD (1851, Taf. 31, Fig. 4a)

7t *P.* (*L.*) *corydonius corydonius* (unten links), Fundort: NW-Kaukasus Teberda, Dzhemagattal, 30.7.1971, leg. ALBERTI, coll. SCHURIAN

7t *P.* (*L.*) *corydonius corydonius* (unten rechts) ex: HERRICH-SCHÄFFER (1852, Taf. 123, Fig. 595)

7u *P.* (*L.*) *corydonius corydonius* Vergleich der handcolorierten Tafeln ex HERRICH-SCHÄFFER (1852, Taf. 123, Fig. 595)

a) Senckenberg Exemplar
b) Schurian Exemplar
c) Zool. Staatssammlung München Exemplar

"*Lycaena marcida*"

Lysandra-Kopulae

8a *P.* (*L.*) *coridon coridon* obere Reihe (links), Federaun südwestl. Villach, Kärnten, 1.-17.8.1960 leg. ROSE, coll. SCHURIAN, daneben (kleiner Falter):

"*L. marcida* ♂ N.Persien M.20." = *L. coridon*, (rechts)

"*L. marcida* ♂ N.Persien M.20." = *L. coridon* (O-U-Seite)

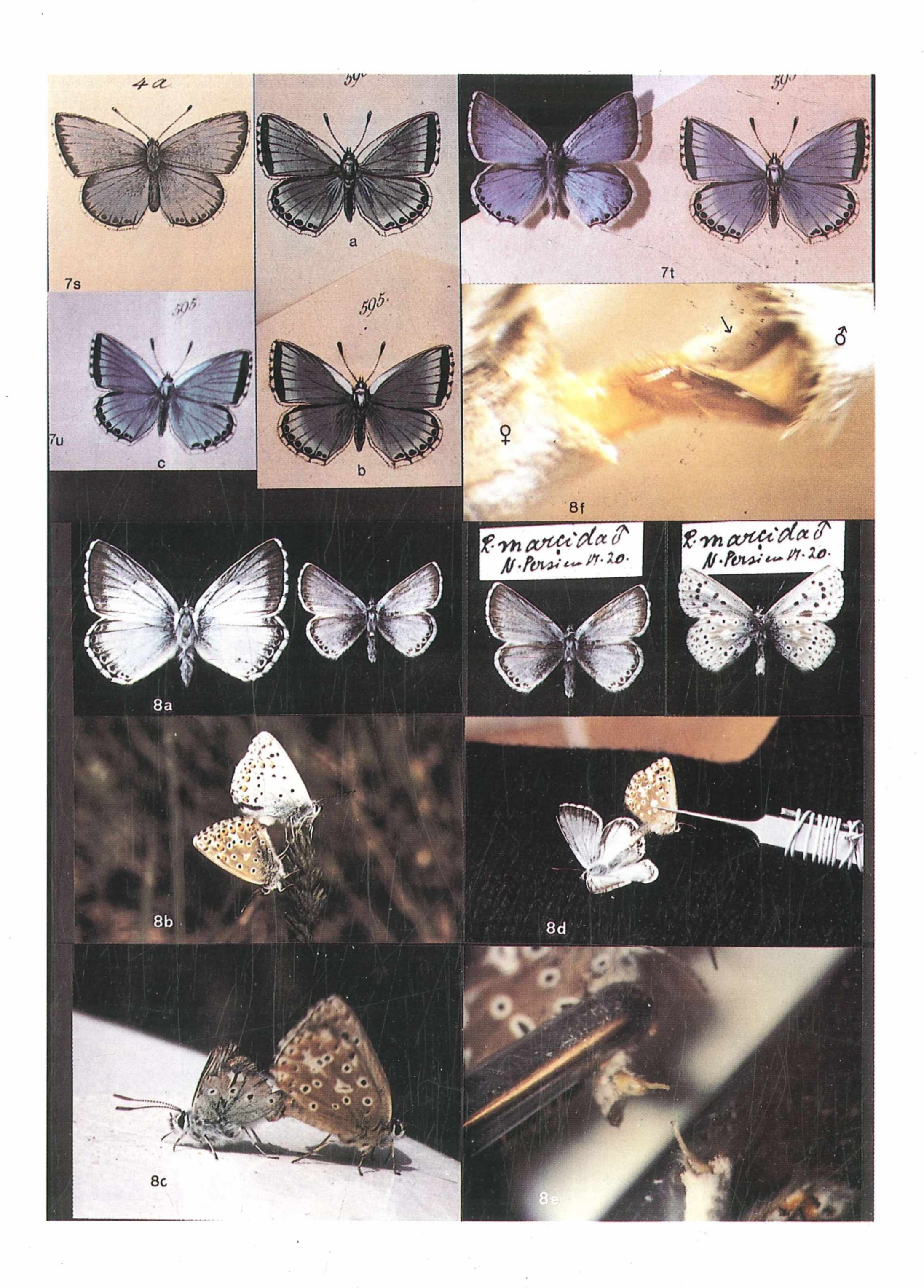
8b *Polyommatus* (*Lysandra*) *hispanus hispanus* Freiland-Kopula Fundort: Südfrankreich, Basses Alpes, vic.Clue de. Chabrieres, 30.V.1987

8c *P.* (*L.*) hybr. *L. ossmar ankara* x *L. corydonius caucasicus* Zuchtfalter, 1.VII.1987 (das Männchen hat zwei Drittel der Flügelfläche verloren)

8d *P.* (*L.*) *coridon* x *P.* (*L.*) *coridon* "Semiartifizielle" Kopula (Zuchtfalter), 10.VIII.1987

8e Lupenaufnahme des vollständig herausgezogenen Gonoporus, ohne handschuhfingerartigen Überzug
oben: *L. bellargus* (Südfrankreich)
unten: *L. hispanus* (Südrankreich)

8f Lupenaufnahme der Kopula (c), links das Weibchen rechts das Männchen. Der Gonoporus ist vollständig herausgezogen, der distale Bereich zeigt den handschuhfingerartigen Überzug (siehe Pfeil).


4a
7s
595
a
7t
595
7u
c
595.
b
♂
♀
8f
8a
R. marcida ♂
N. Persien VI. 20.
R. marcida ♂
N. Persien VI. 20.
8b
8d
8c
8e

Tafel 9: Für Paarungsversuche verwendete Plastikkäfige

9a Maße (von oben nach unten):

18 x 13 x 11 cm

23 x 16 x 15 cm

30 x 20 x 19 cm

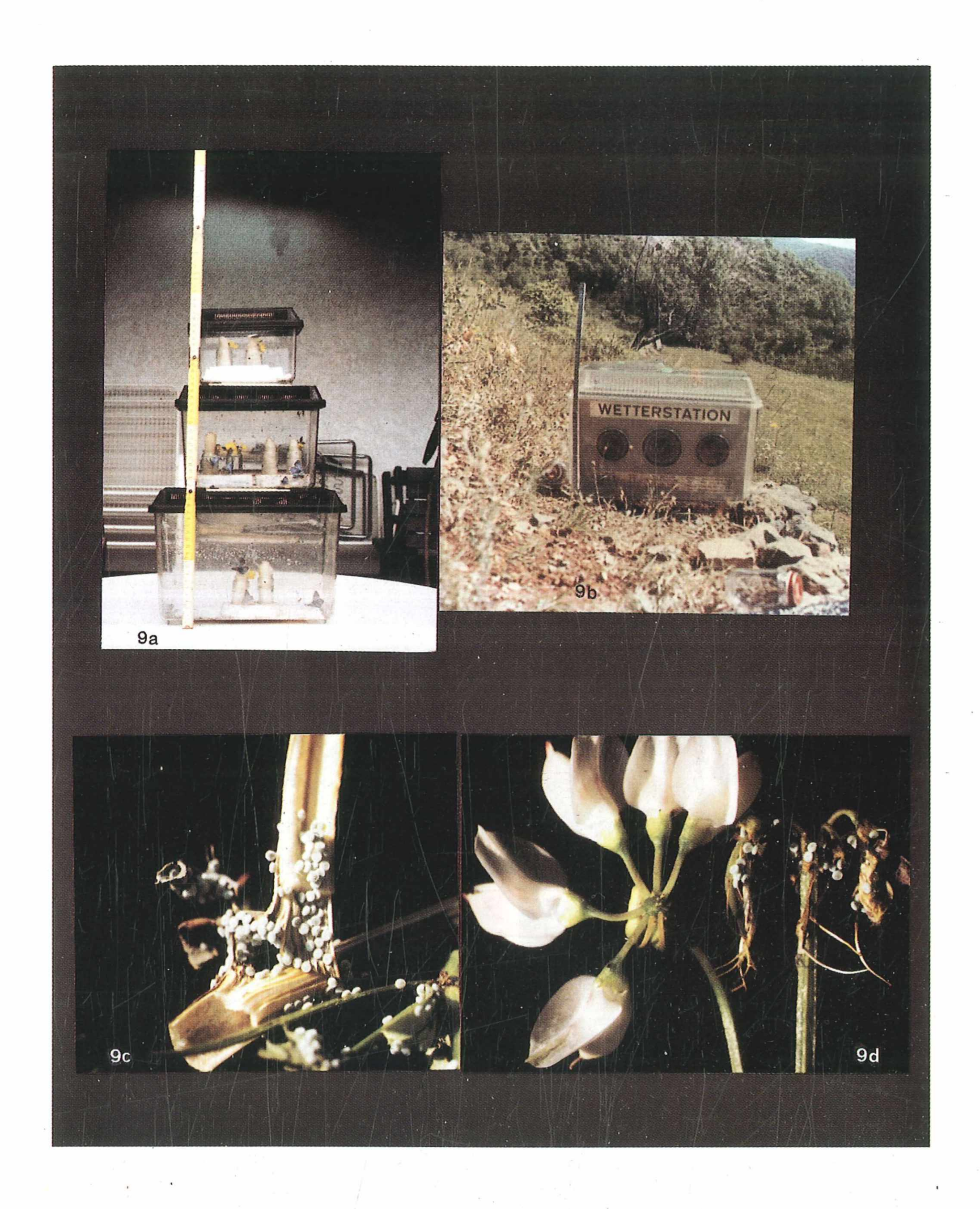
9b Plastikkäfig mit Kontrollinstrumenten

Maße: 30 x 20 x 19 cm

Eiablage an *Coronilla varia* L.

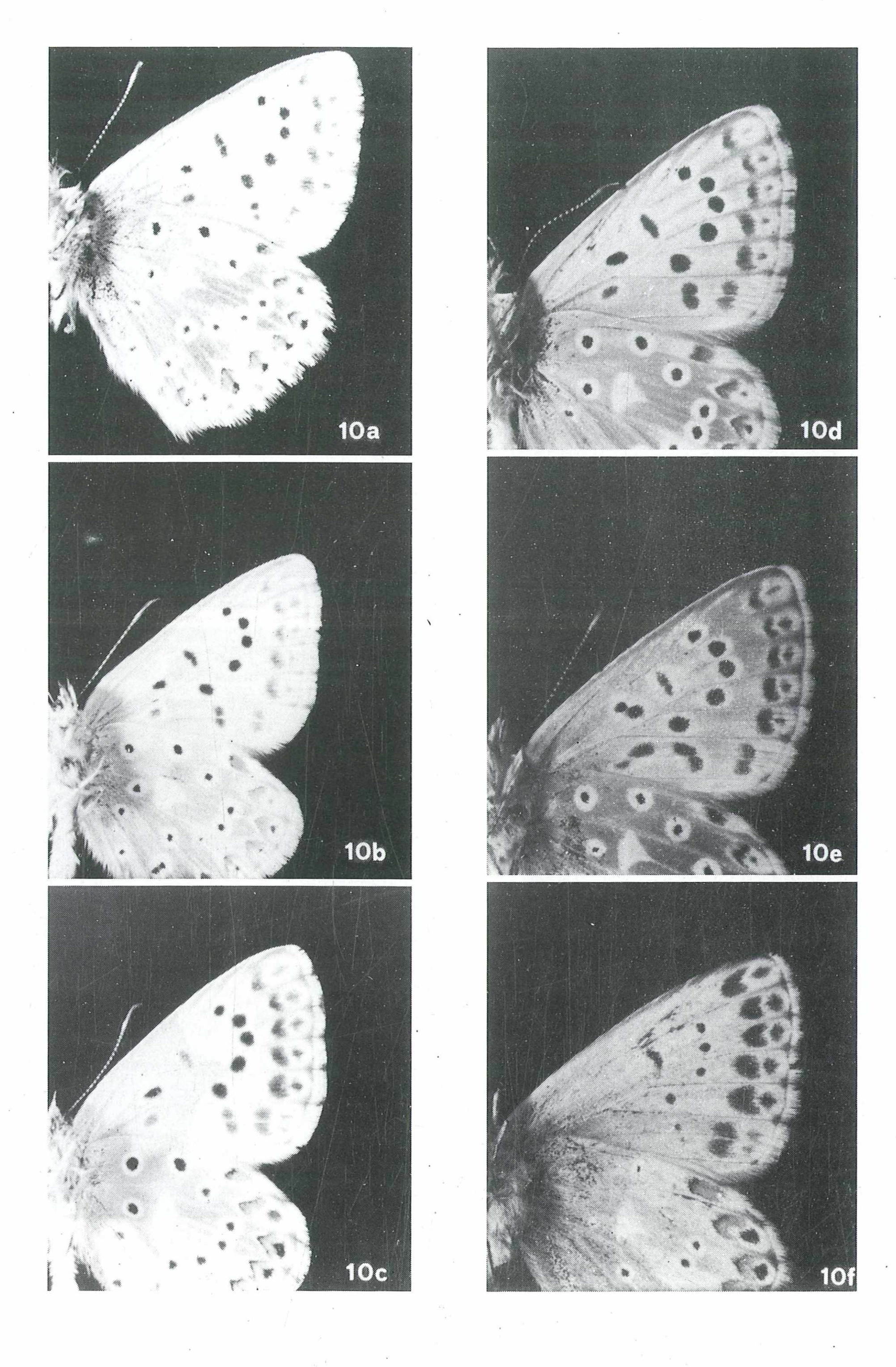
9c Eier von *P.* (*L.*) *ossmar ankara* X *P.* (*L.*) *corydonius caucasicus*. Übermäßige Eiablage ("Randeffekt") an Stengel von *Coronilla varia* L.

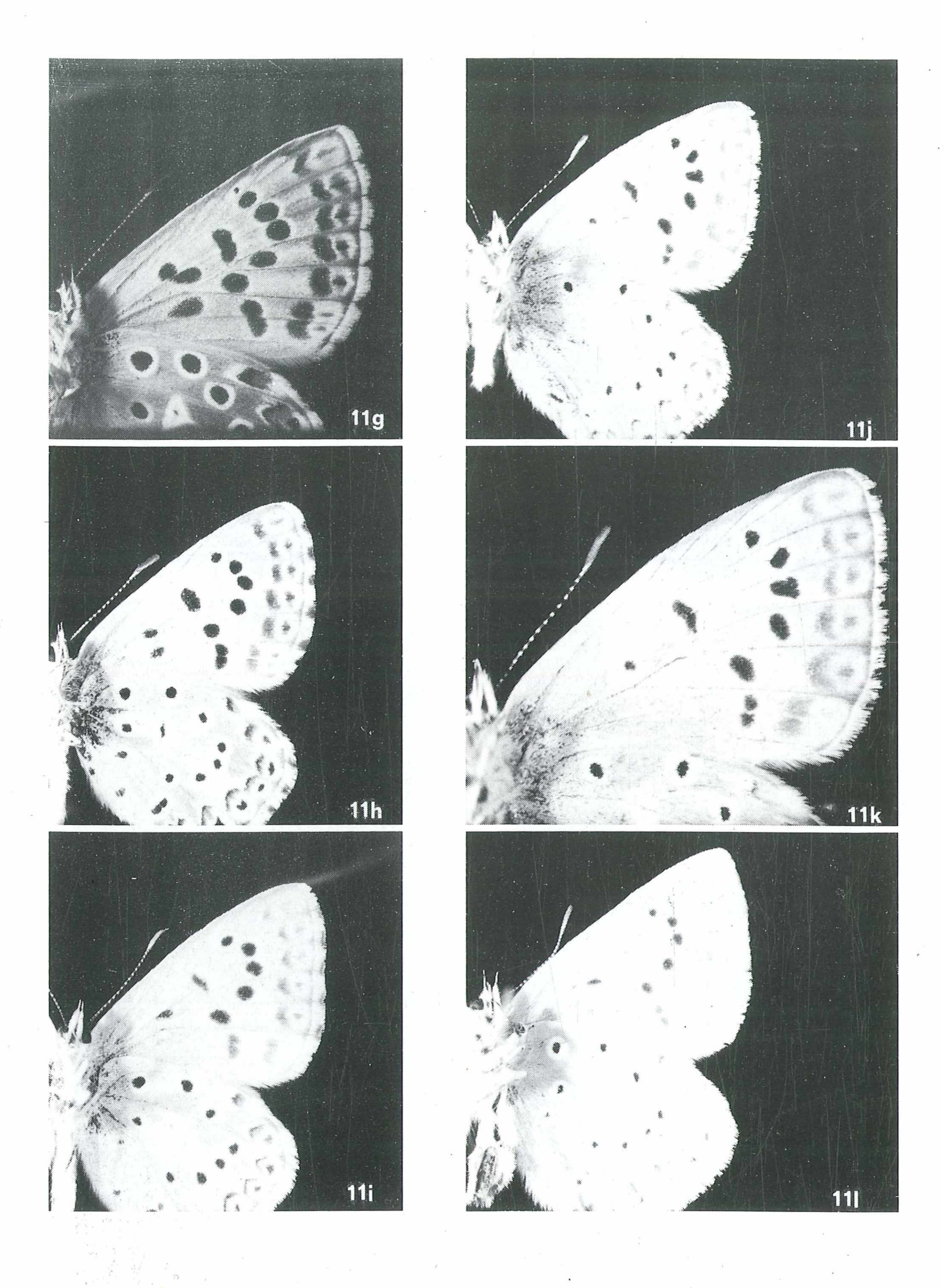
9d Eier von *P.* (*L.*) *ossmar ankara* X *P.* (*L.*) *corydonius caucasicus*. Die Eier wurden ausschließlich an trockene oder verwelkende Pflanzenteile abgelegt.

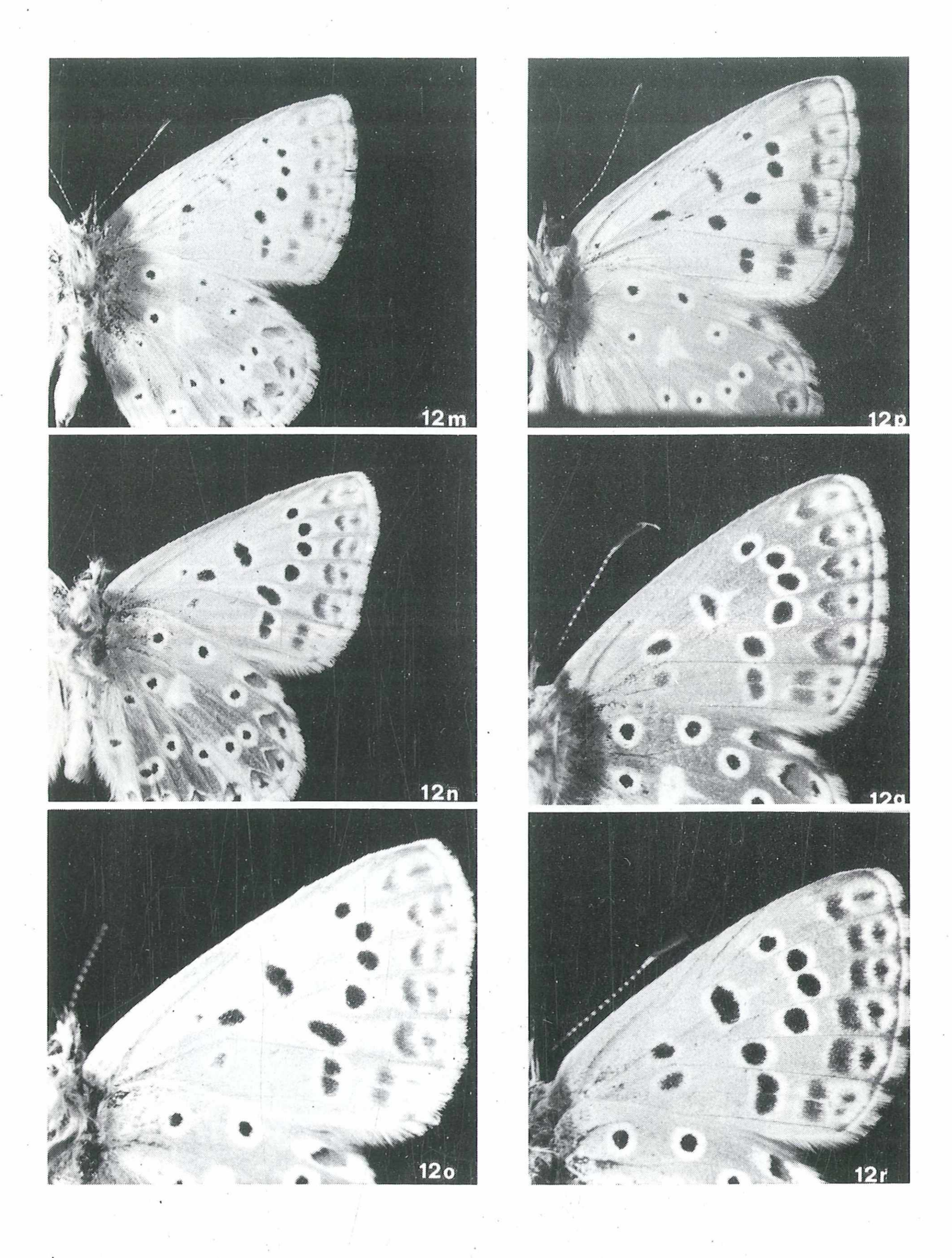

9a
WETTERSTATION
9b
9c
9d

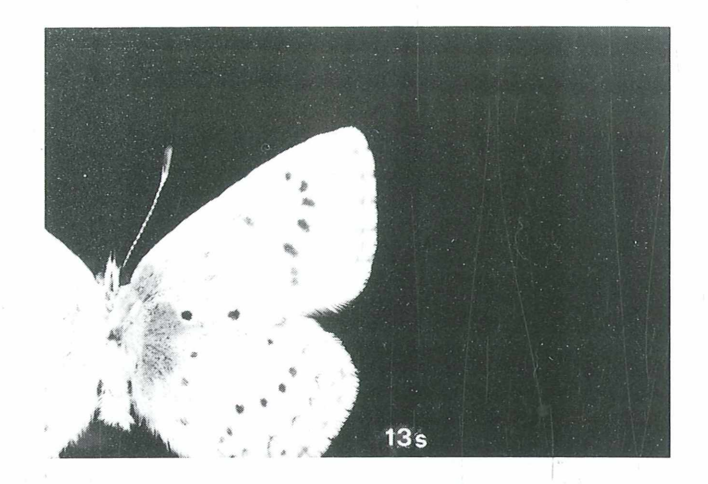
Tafel 10-13: Vergleich der Unterseiten der *Lysandra*-Gruppe

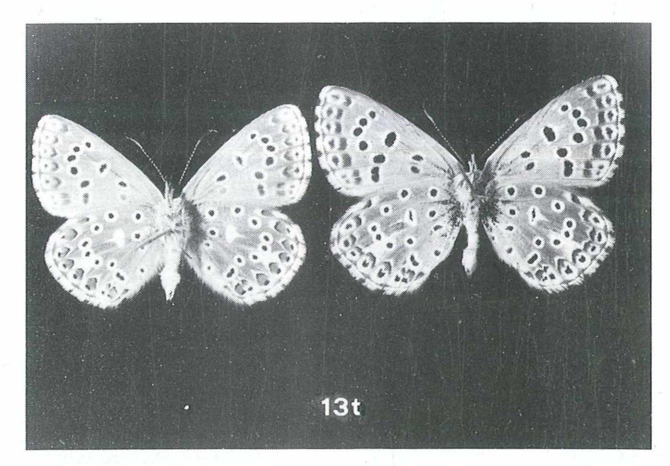
10a	*P.* (*L.*) *coridon coridon*	(Fundort wie bei Tafel 2/3)
10b	*P.* (*L.*) *coridon apennina*	(Fundort wie bei Tafel 2/3)
10c	*P.* (*L.*) *coridon borussia*	(Fundort wie bei Tafel 2/3)
10d	*P.* (*L.*) *coridon caelestissimus*	(Fundort wie bei Tafel 2/3)
10e	*P.* (*L.*) *coridon asturiensis*	(Fundort wie bei Tafel 2/3)
10f	*P.* (*L.*) *coridon nufrellensis*	(Fundort wie bei Tafel 2/3)
11g	*P.* (*L.*) *hispanus hispanus*	Hispania Prov. Barcelona Kreuzung Manresa Montserrat, 2.8.74 leg. SCHURIAN
11h	*P.* (*L.*) *hispanus semperi*	(Fundort wie bei Tafel 2/3)
11i	*P.* (*L.*) *albicans*	27.7.-28.7.76, Lakalahorra 1200 m, Prov. Granada, Espana, leg. GÖRGNER, coll. SCHURIAN
11j	*P.* (*L.*) *dezinus* Paratypus ♂	(Fundort wie bei Tafel 4/6)
11k	*P.* (*L.*) *dezinus* Paratypus ♂	(stärker vergrößert)
11l	*P.* (*L.*) *ossmar ossmar*	"Amasia" ex coll. STAUDINGER. in coll. SCHURIAN
12m	*P.* (*L.*) *ossmar ankara* Holotypus ♂	(Fundort wie bei Tafel 4/6)
12n	*P.* (*L.*) *corydonius corydonius* Neotypus ♂	(Fundort wie bei Tafel 4/6)
12o	*P.* (*L.*) *corydonius corydonius* Neotypus ♂	(stärker vergrößert)
12p	*P.* (*L.*) *corydonius caucasicus*	Anatolia, Erzurum Palandöken dagh, 2200 m, 13.-15.VIII 77, leg. SCHURIAN
12q	*P.* (*L.*) *bellargus*	(Fundort wie bei Tafel 4/6)
12r	*P.* (*L.*) *punctiferus*	(Fundort wie bei Tafel 4/6)
13s	*P.* (*L.*) *syriacus*	(Fundort wie bei Tafel 4/6)
13t	*P.* (*L.*) *bellargus* (links)	(Fundort wie bei Tafel 4/6)
13t	*P.* (*L.*) *punctiferus* (rechts)	(Fundort wie bei Tafel 4/6)
13u	*P.* (*L.*) *coridon coridon* (links)	Ortler Südtirol Trafoi 1600 m, 19.7.66 A.MACK, coll. SCHURIAN
13u	*P.* (*L.*) *hispanus hispanus* (rechts)	Hispania, Prov. Barcelona Montserrat, 2.8.74 leg. SCHURIAN

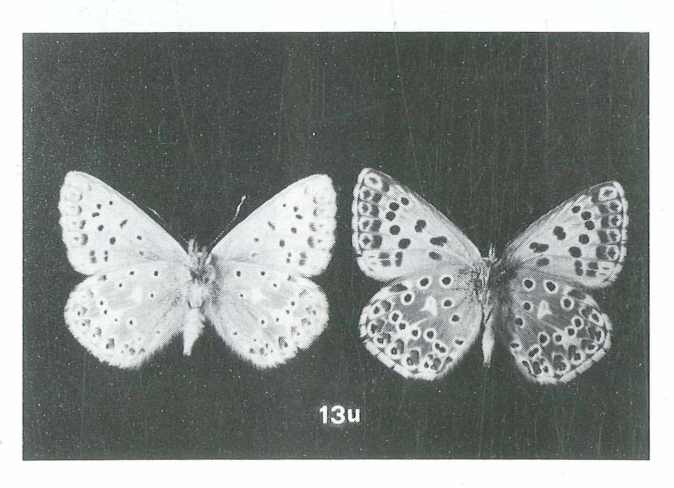

10a
10d
10b
10e
10c
10f


11g
11h
11i
11j
11k
11l


12m
12p
12n
12q
12o
12r


13s


13t


13u

Tafel 14-17: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen der Eier der *Lysandra* Gruppe

14a/b *P.* (*L.*) *coridon coridon*, Vergrößerung 100/1000 x
Fundort: Germania, Bad Münster a.St., Nahetal

14c/d *P.* (*L.*) *coridon caelestissimus*, Vergrößerung 100/1000 x
Fundort: Zentralspanien Prov.Cuenca, Montes Universales, vic. Uña

14e/f *P.* (*L.*) *hispanus hispanus*, Vergrößerung 100/1000 x
Fundort: Südfrankreich, Basses Alpes, vic. Digne

15g/h *P.* (*L.*) *albicans* (?), Vergrößerung 100/1000 x
Fundort: Zentralspanien Prov. Cuenca, Ciudad Encantada

15i/j *P.* (*L.*) *albicans*, Vergrößerung 100/500 x
Fundort: Zentralspanien Prov. Madrid, Sa.de Guadarrama

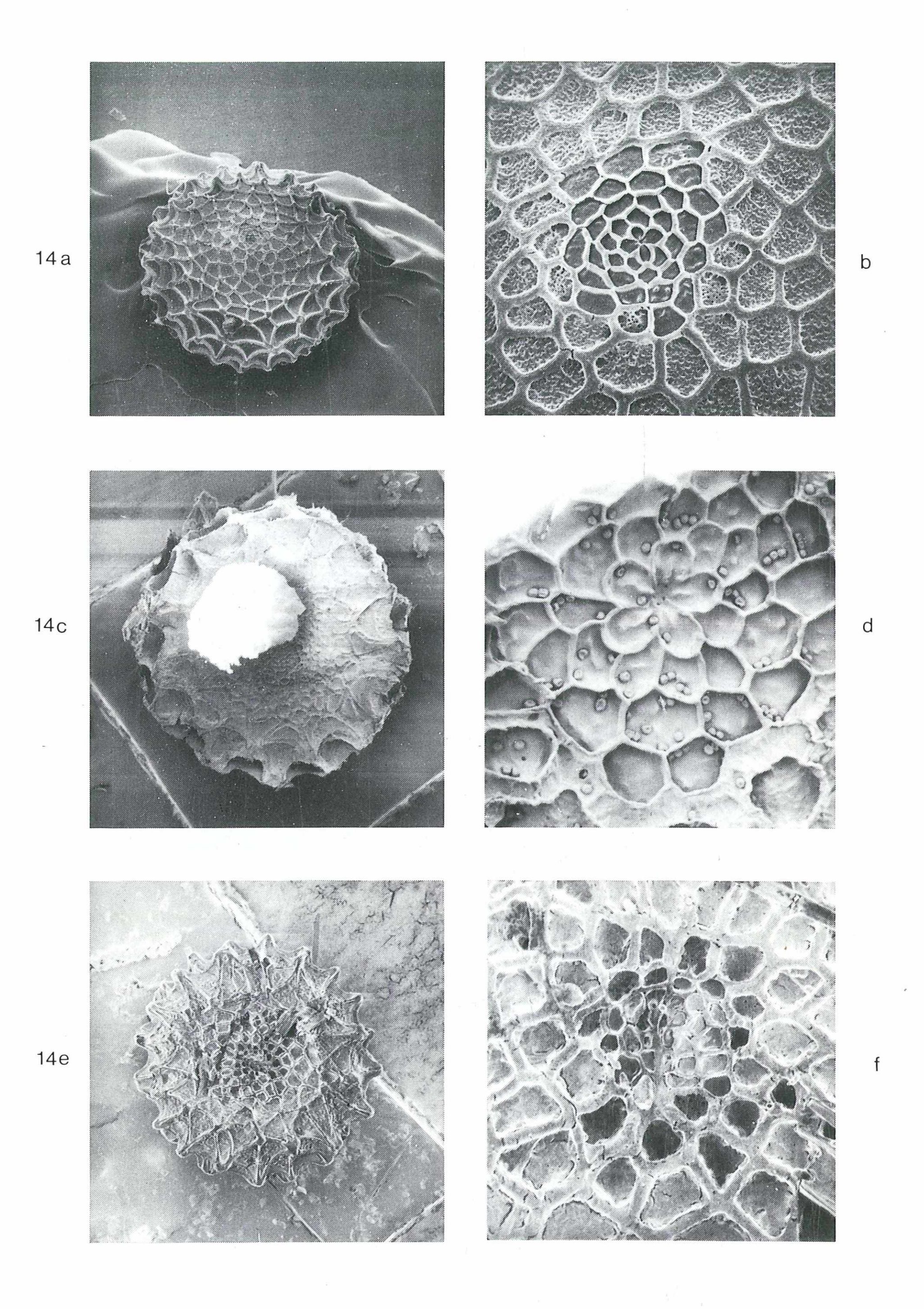
15k/l *P.* (*L.*) *coridon* (links), Vergrößerung 100 x
Fundort: Germania, Bad Münster am Stein, Nahetal
P. (*L.*) *hispanus* (rechts), Vergrößerung 2000 x
Fundort: Südfrankreich, Basses Alpes, vic.Digne

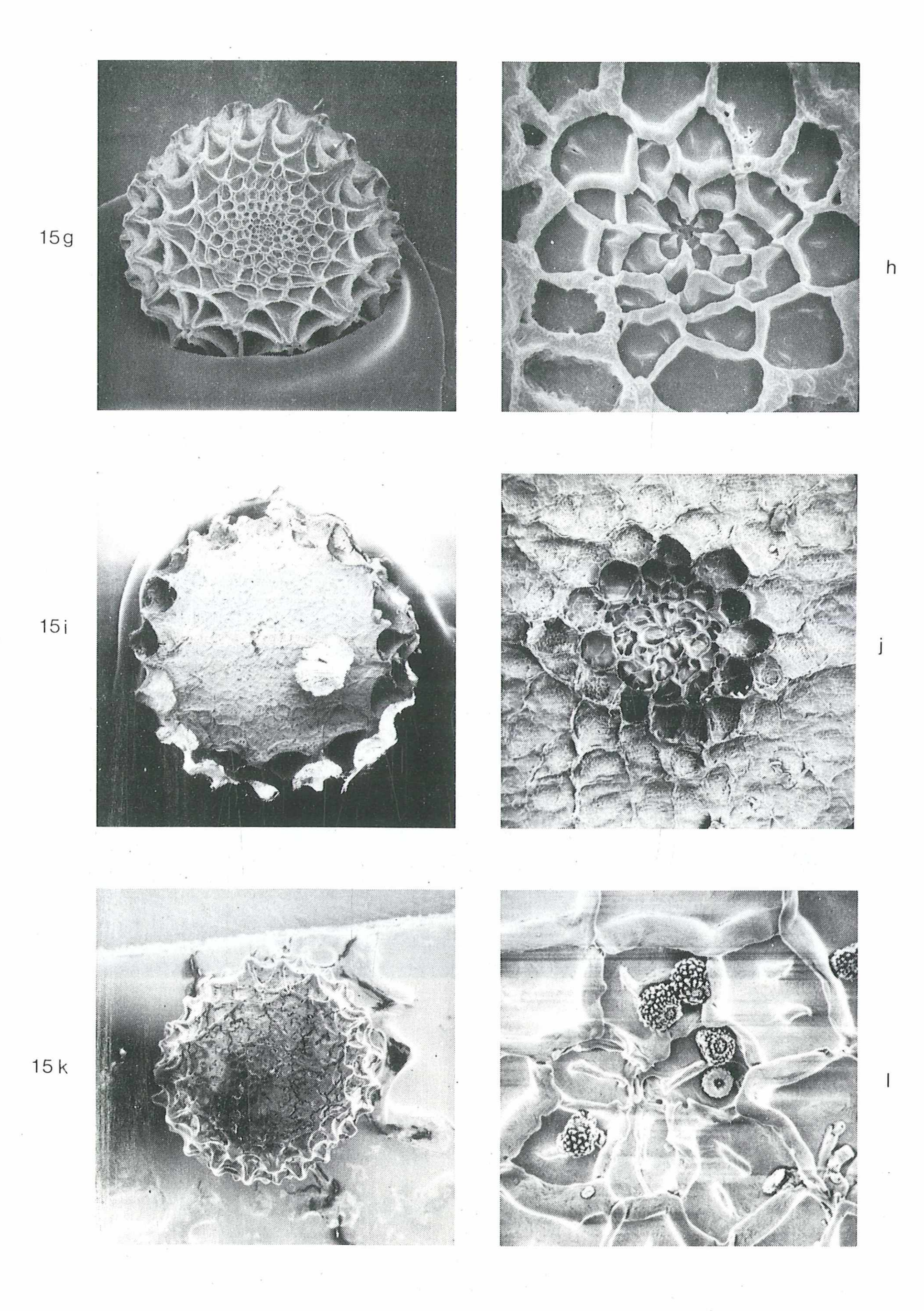
16m/n *P.* (*L.*) *ossmar ankara*, Vergrößerung 100/1000 x
Fundort: Westanatolien Prov. Ankara, vic. Kizilcahamam

16o/p *P.* (*L.*) *corydonius caucasicus*, Vergrößerung 100/1000 x
Fundort: Ostanatolien Prov. Erzurum, vic. Tezeköy

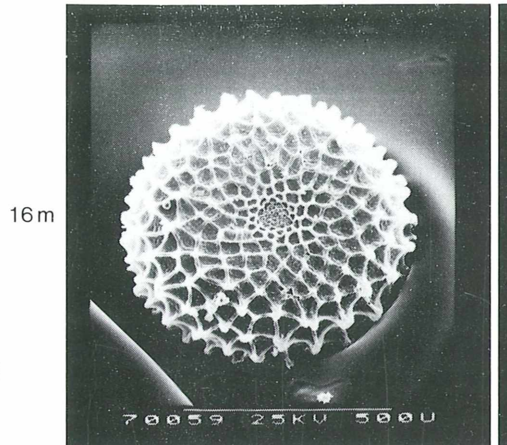
17q/r *P.* (*L.*) *bellargus*, Vergrößerung 100/1000 x
Fundort: Helvetia Luganer See, vic. Caslano

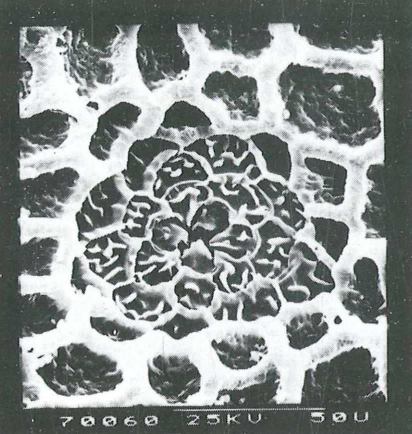
17s/t *P.* (*L.*) *punctiferus*, Vergrößerung: 100/1000 x
Fundort: Nordafrika, Mittlerer Atlas, 2 km NE Ifrane


14 a
b
14 c
d
14 e
f


15g
h
15i
j
15k
l

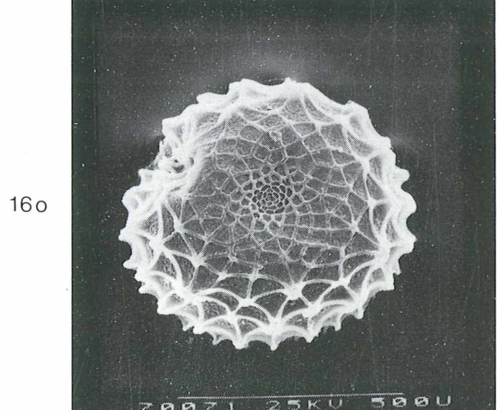
16m

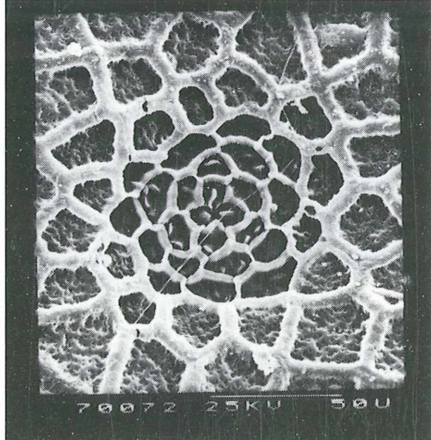

70059 25KV 500U


70060 25KV 50U

n

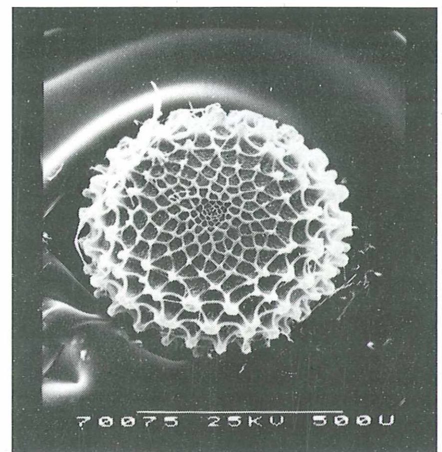
16o

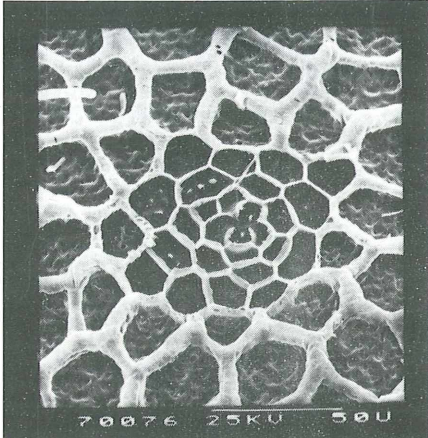

70071 25KV 500U


70072 25KV 50U

p

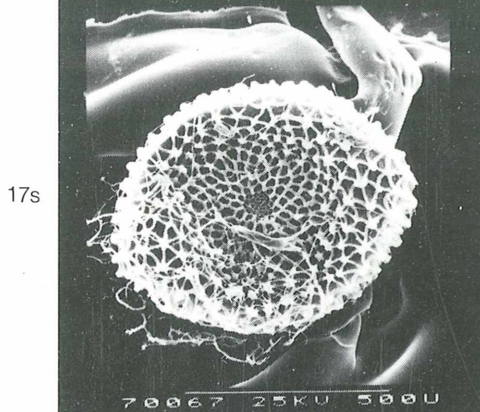
17q

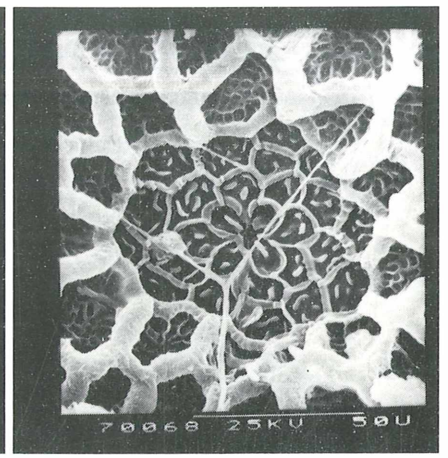

70075 25KV 500U


70076 25KV 50U

r

17s


70067 25KV 500U


70068 25KV 50U

t

Tafel 18: Eiablage-Glas (1000 ml) mit Saugstelle (rechts) und eingewässerter Futterpflanze

Das Verhältnis der Ei-Größe zur Größe der Imagines

Tafel 19: Larve von *Lysandra* spec.

Vergrößerung: ca. 7,5 x (aus MALICKY, 1969, z.T. verändert)

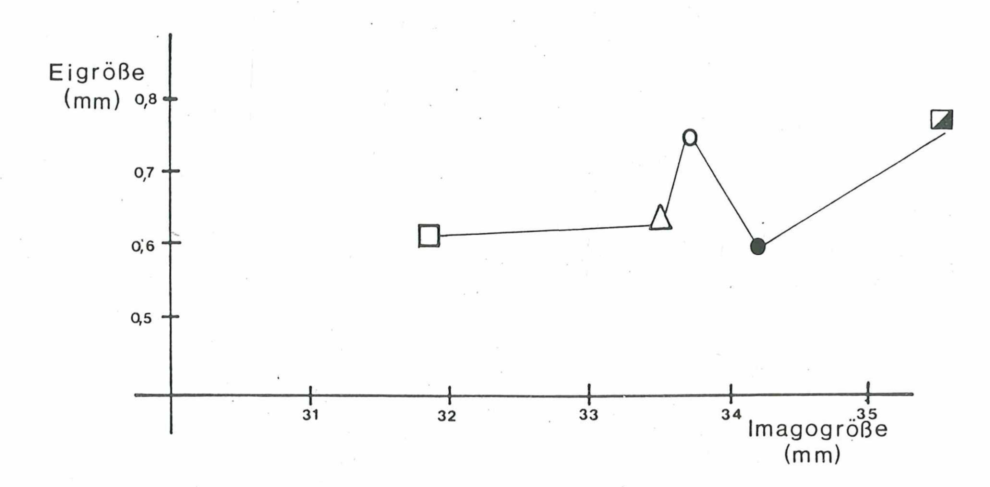
Larvenkulturgefäße

Tafel 20: Grundaufbau einer *Lysandra*-Puppe



18

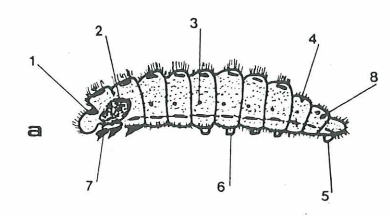
Das Verhältnis der Ei-Größe zur Größe der Imagines



Larve von *Lysandra* spec. (Aus MALICKY 1969, zum Teil verändert)

1.: Nackenschild
2.: Kopf (in Hautfalte verborgen)
3.: Stigma
4.: Newcomersche Drüse
5.: Nachschieber
6.: Bauchfüße
7.: Thorakalbeine
8.: Tentakelorgane

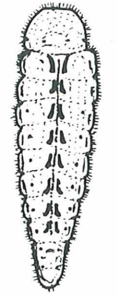
Vergrößerung: circa 7,5 x









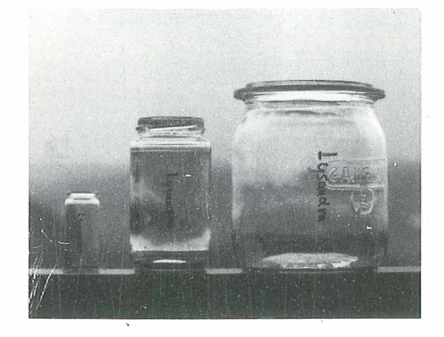


Lysandra spec.

a) Seitenansicht

b) Draufsicht

c) Querschnitt



a) 30 ml Rollrandgläschen für L1= bis L2=Larven

b) 200 ml "Alete"-Glas für L3= bis L4=Larven

c) 1000 ml Einweckglas für L4=Larven

ad: Abdomen

au: Augen

c: Cremasterregion

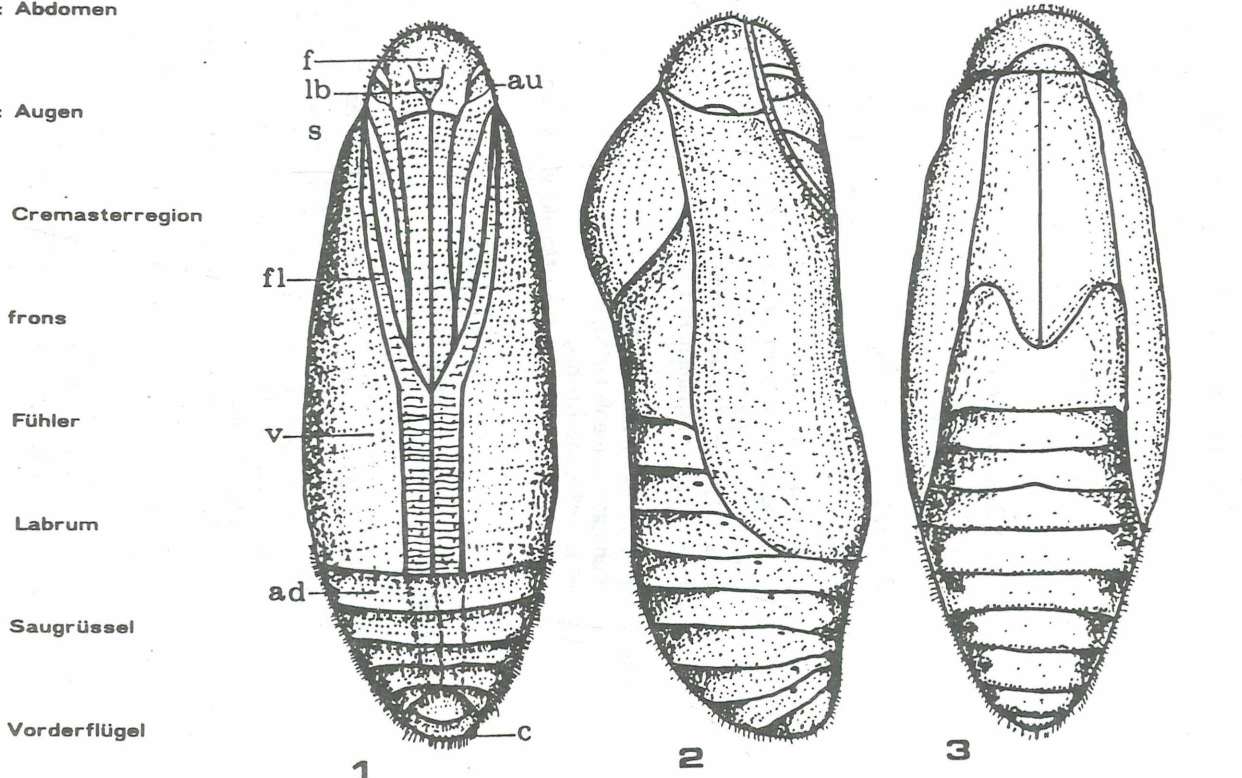
f: frons

fl: Fühler

lb: Labrum

s: Saugrüssel

v: Vorderflügel



1. Ventralansicht

2. Lateralansicht

3. Dorsalansicht

1mm

Tafel 21: Die Larven der *Lysandra*-Gruppe

21a *P.* (*L.*) *coridon coridon*
Fundort: Germania, Bad Münster am Stein, Nahetal

21b *P.* (*L.*) *hispanus hispanus*
Fundort: Nordostspanien, Prov. Barcelona, vic. Montseny (Foto: BODI)

21c *P.* (*L.*) *coridon coridon* (links)
Fundort: siehe oben
P. (*L.*) *hispanus hispanus*
Fundort: Südfrankreich, Basses Alpes, vic. Digne

21d *P.* (*L.*) *coridon coridon* (links)
Fundort: siehe oben
P. (*L.*) *ossmar ossmar* (Mitte)
Fundort: Zentralanatolien, Prov. Nevşehir, vic. Göreme
P. (*L.*) *albicans* (rechts)
Fundort: Zentralspanien, Prov. Teruel, vic. Albarracin

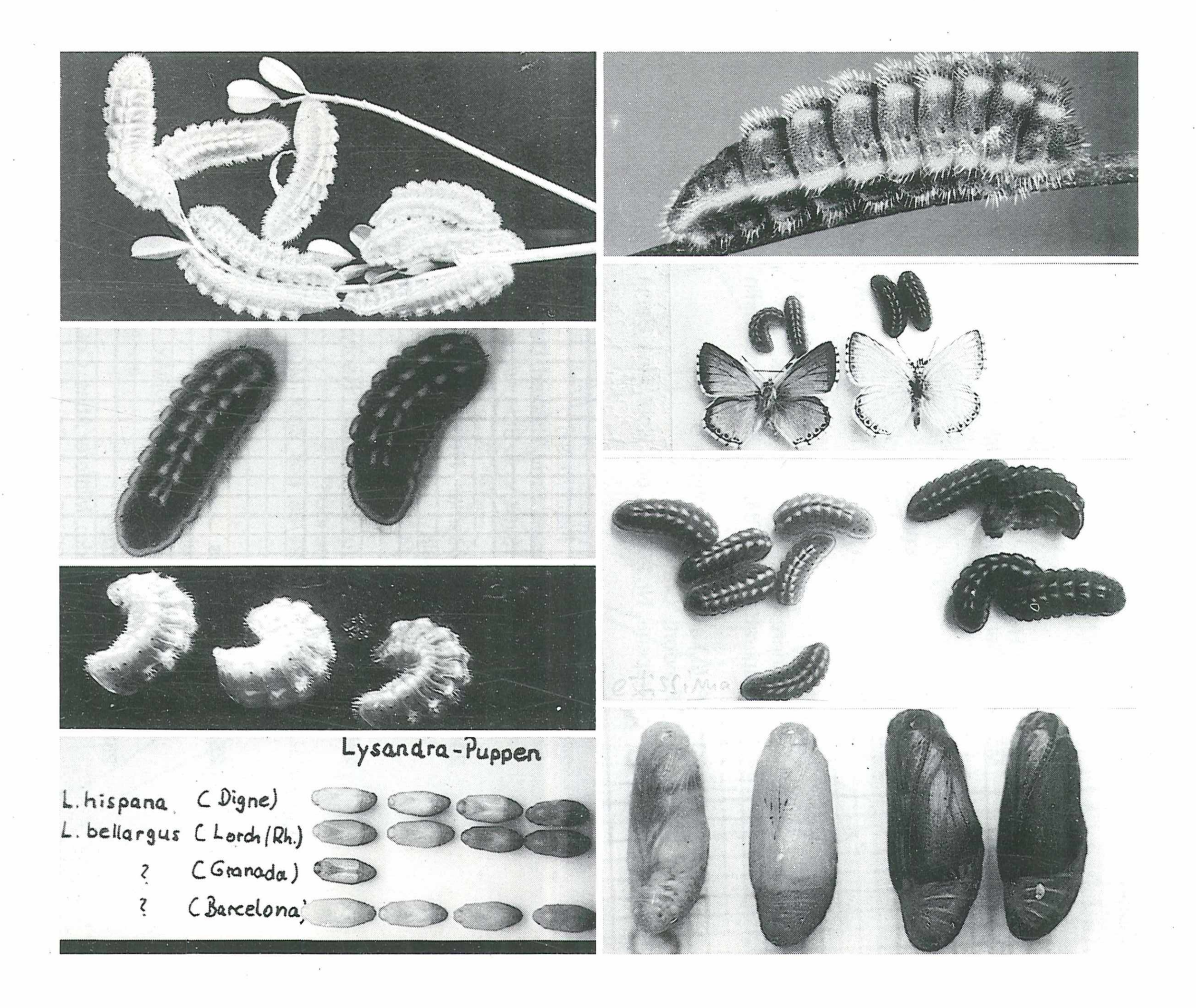
21e Larven und Falter von
P. (*L.*) *coridon* ("*manleyi*") *asturiensis* (links)
Fundort: Nordspanien, Prov. Huesca, vic. Sa. de la Peña
P. (*L.*) *albicans* ("*romei*") (rechts)
Fundort: Zentralspanien, Prov. Madrid, vic. Estrecho de Paredes

21f *P.* (*L.*) *coridon coridon* (links)
Fundort: Germania Lorch/Rhein
P. (*L.*) *albicans* (rechts)
Fundort: Zentralspanien, Prov. Madrid, vic. Perales

Abbildungen von *Lysandra*-Puppen

21g *Polyommatus* (*Lysandra*)-Puppen (von oben nach unten)
P. (*L.*) *hispanus*, Südfrankreich, Basses Alpes, vic. Digne
P. (*L.*) *bellargus*, Germania, Lorch/Rhein
P. (*L.*) *bellargus*, (Augen bereits pigmentiert), Südspanien, Prov. Granada, La Zubia
P. (*L.*) *hispanus*, Nordostspanien, Prov. Barcelona, vic. Begas

21h *Polyommatus* (*Lysandra*) *bellargus* (von links nach rechts)
5 h alt
4 Tage alt
13 Tage alt (♂), das Schlüpfen steht bevor
14 Tage alt (♀), das Schlüpfen steht bevor


Lysandra-Puppen
L. hispana C Digne)
L. bellargus C Lorch (Rh.)
? C Granada)
? C Barcelona)

Tafel 22: Männliches Genital von *Lysandra* spec.

Tafel 23-25: Männliche Genitalien der *Lysandra*-Arten

23a *P.* (*L.*) *coridon coridon*
Fundort: Graz/Austria
Präparat: Nr. 211/85, coll. Landesmuseum Joanneum

23b *P.* (*L.*) *hispanus hispanus* Lectotypus ♂
Fundort: "Barcelona"
Präparat: Nr. 206/84, coll. Zool. Mus. Berlin

23c *P.* (*L.*) *albicans* Neotypus ♂
Fundort: "Granada"
Präparat: Nr. 208/84, coll. Zool. Mus. Berlin

24d *P.* (*L.*) *dezinus* Paratypus ♂
Fundort: Kleinasien, Prov. Hakkari, Dez-Tal
Präparat: Nr. 213/84, coll. SCHURIAN

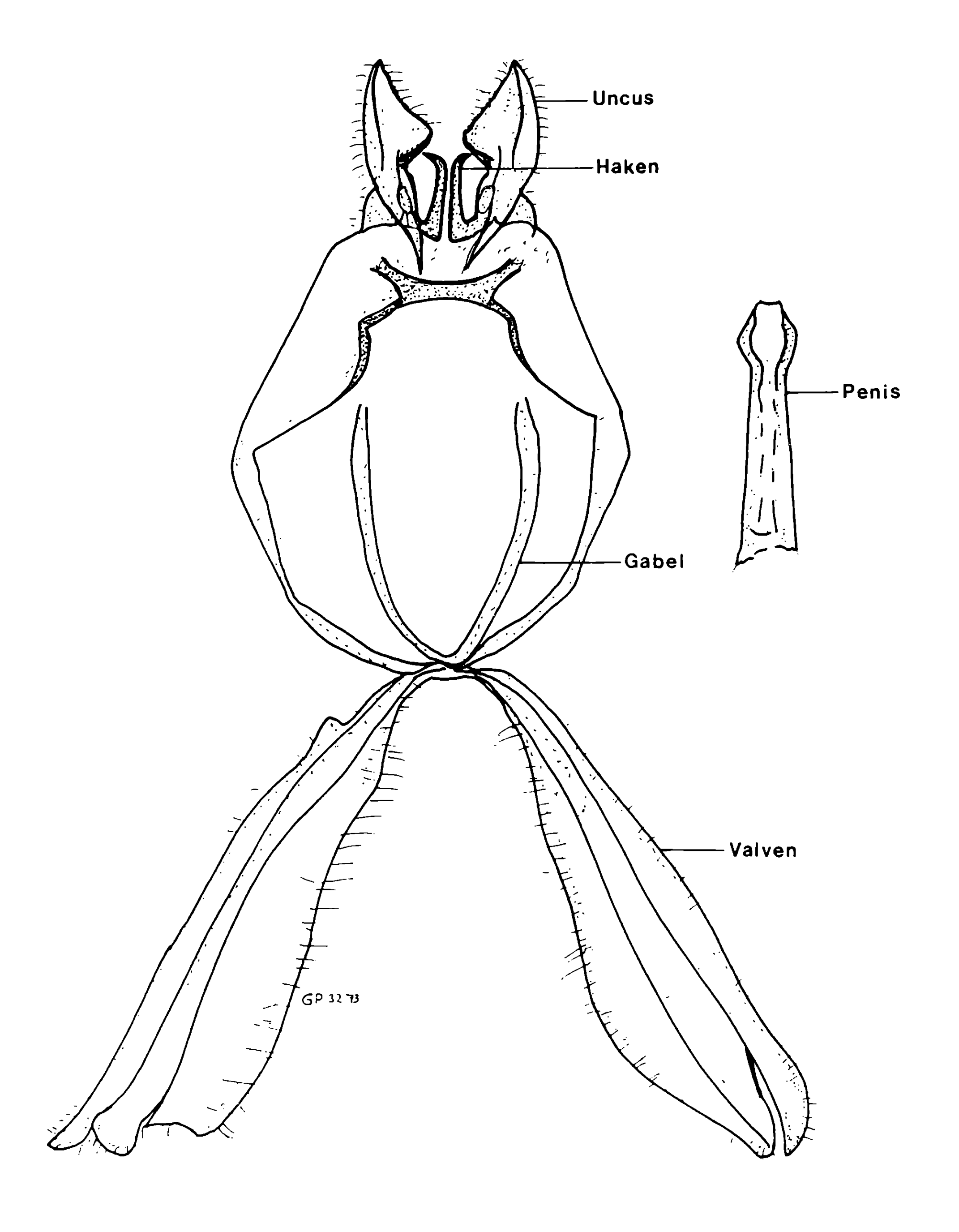
24e *P.* (*L.*) *ossmar ossmar* Neotypus ♂
Fundort: "Amasia"
Präparat: Nr. 214/85, coll. Zool. Mus. Berlin

24f *P.* (*L.*) *corydonius corydonius* Neotypus ♂
Fundort: "Helenendorf"
Präparat: Nr. 221/86, coll. Zool. Mus. Berlin

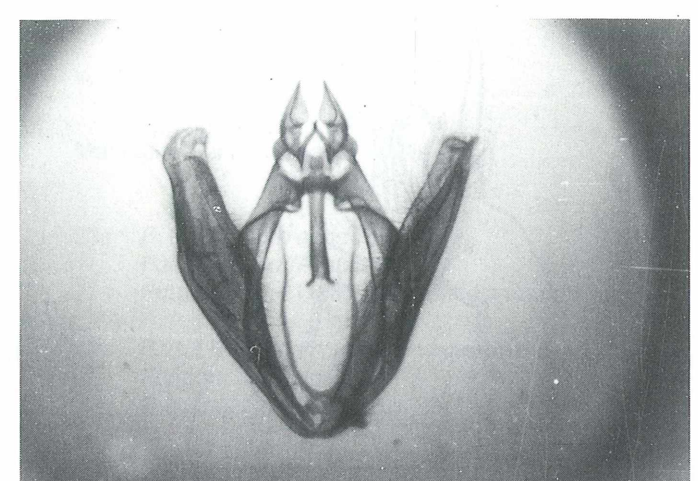
25g *P.* (*L.*) *bellargus*
Fundort: Magdeburg
Präparat: Nr. 225/87, coll. SCHURIAN

25h *P.* (*L.*) *punctiferus*
Fundort: Marokko, Mittlerer Atlas, Col Tairemt
Präparat: Nr. 220/85, coll. SCHURIAN

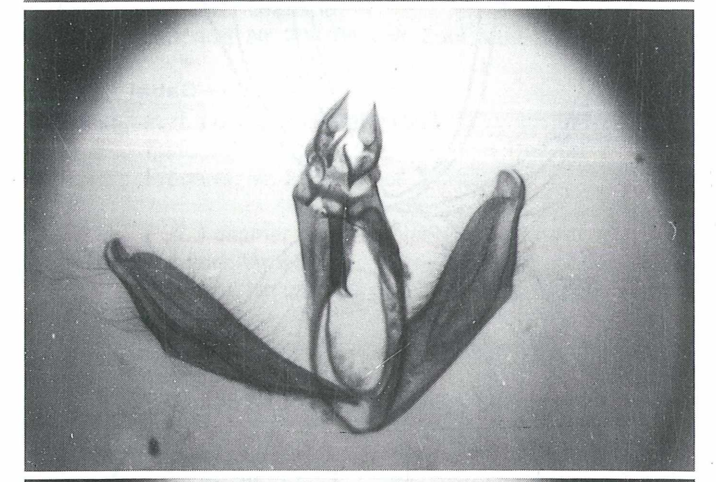
25i *P.* (*L.*) *syriacus*
Fundort: Liban central, Les cedres
Präparat: Nr. 217/85, coll. SCHURIAN


Uncus
Haken
Penis
Gabel
Valven
GP 3273

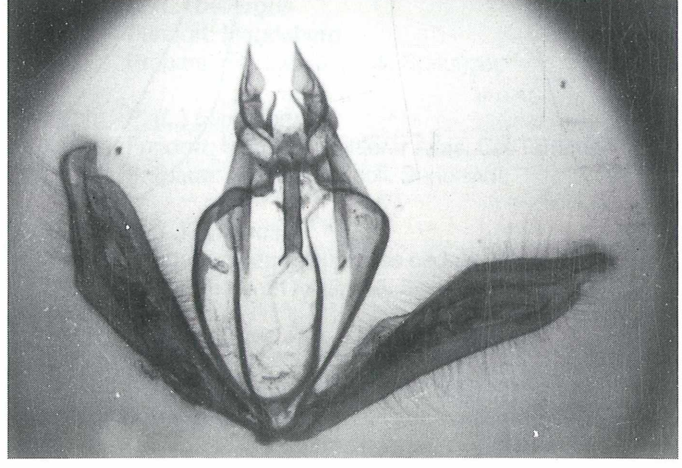
24a

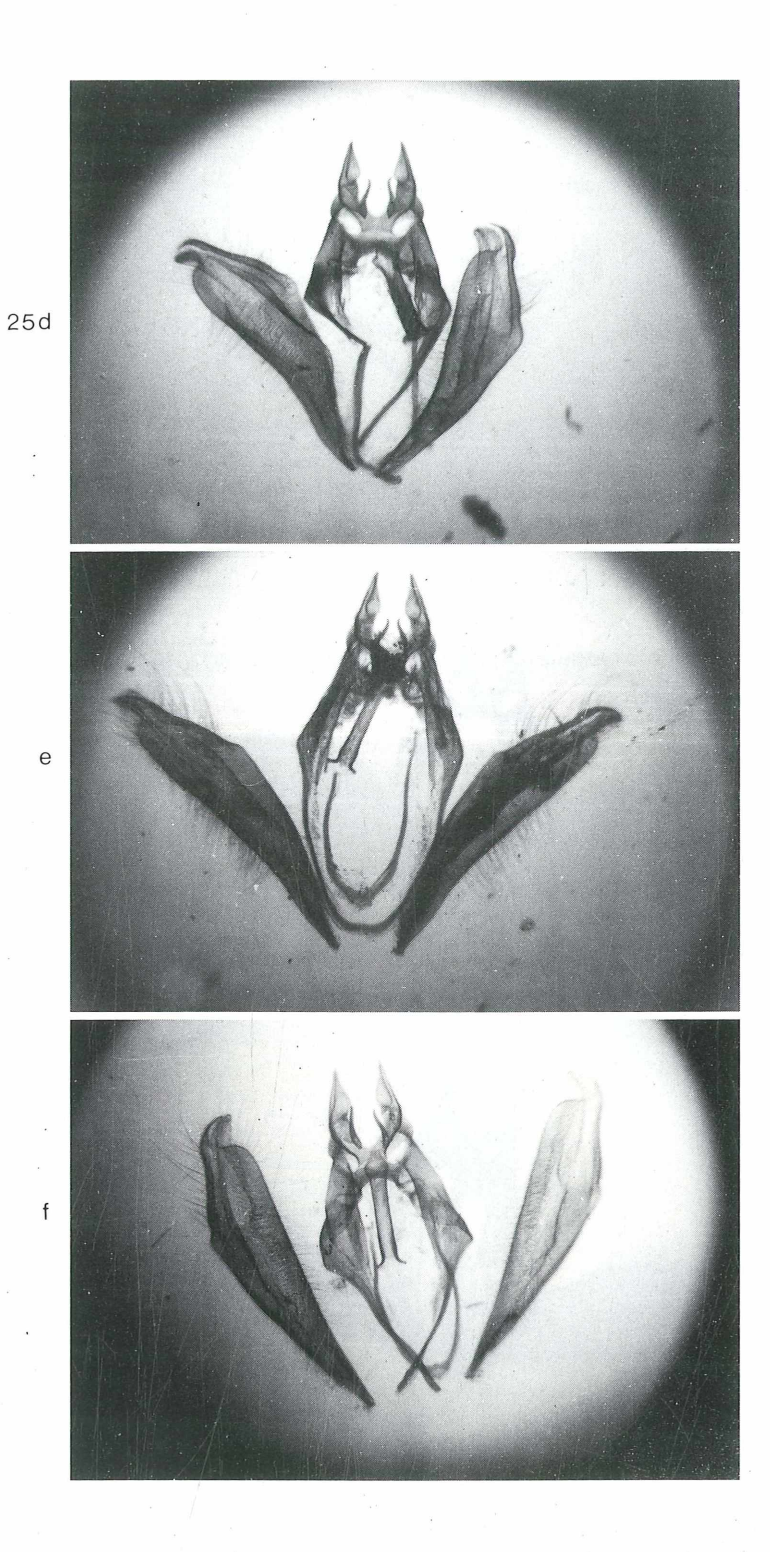


b



c

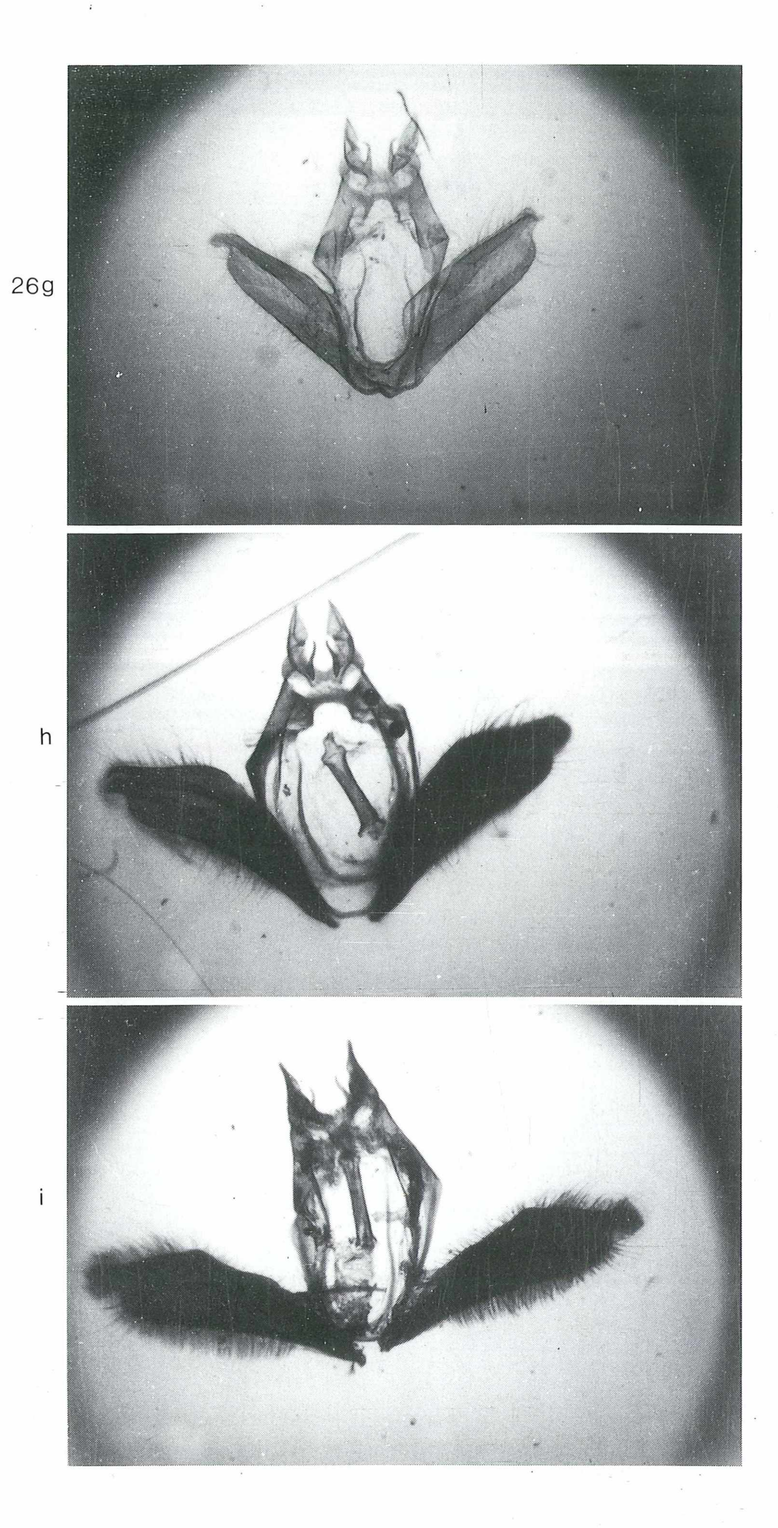




25d

e

f


26g
h
i

Tafel 26: Stammbaum-Schema der Papilionoidea
(aus EHRLICH, 1958b, fig. 64)

Stammbaum-Schema der Papilionoidea und Hesperioidea
(aus SCOTT, 1985, fig. 3)

Tafel 27: Phylogenetische Klassifikation der Lepidopteren-Familien
Apomorph: ausgefüllte Kreise, plesiomorph: offene Kreise
(aus KRISTENSEN, 1976)

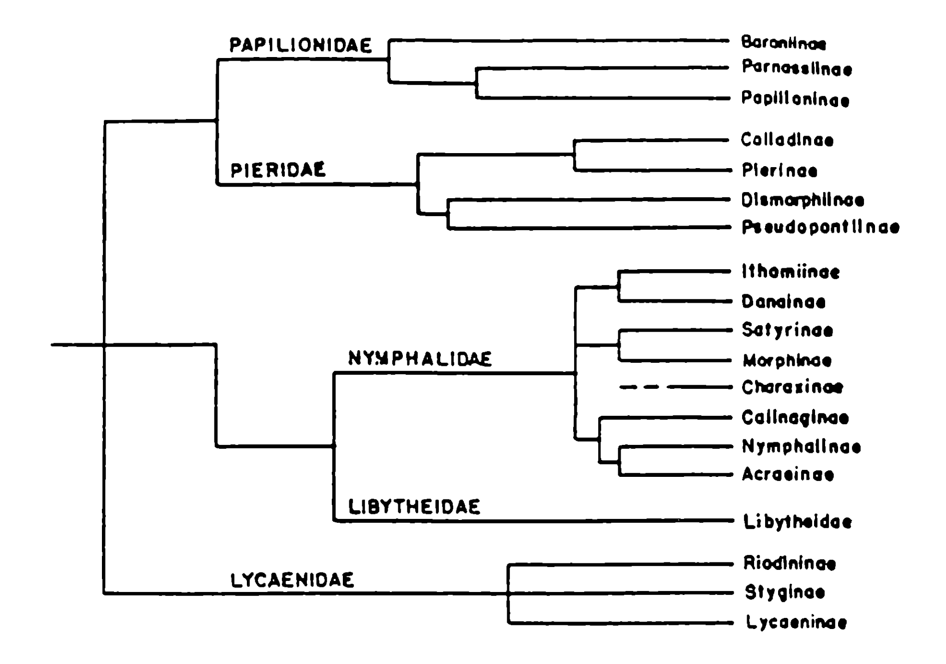
Stammbaum-Schema der Lycaenidae
(aus ELIOT, 1973, fig. 1)

Tafel 28: Phylogenetisches System des Subgenus *Lysandra*

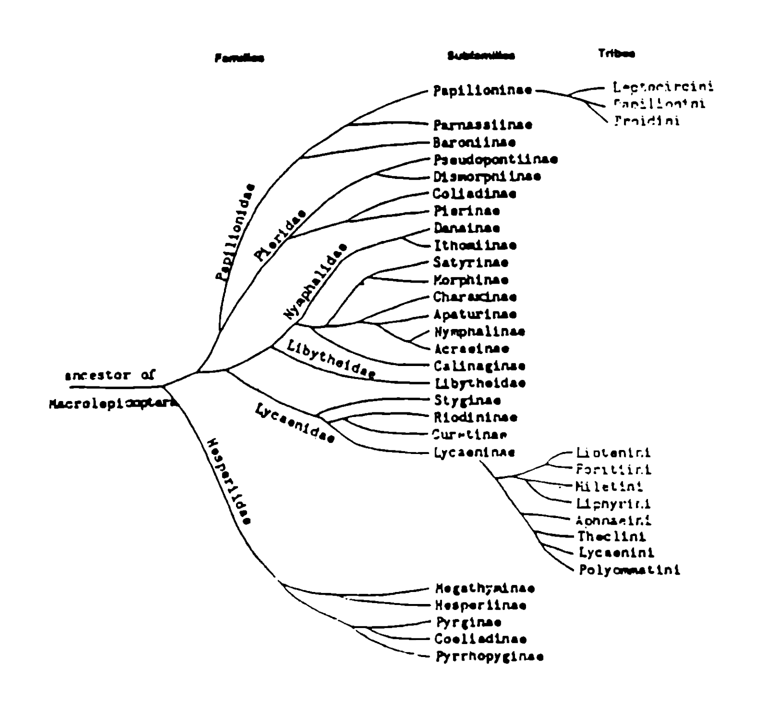
Legende zu Tafel 28

Tafel 29: Überblick ausgewählter paläarktischer Polyommatinae

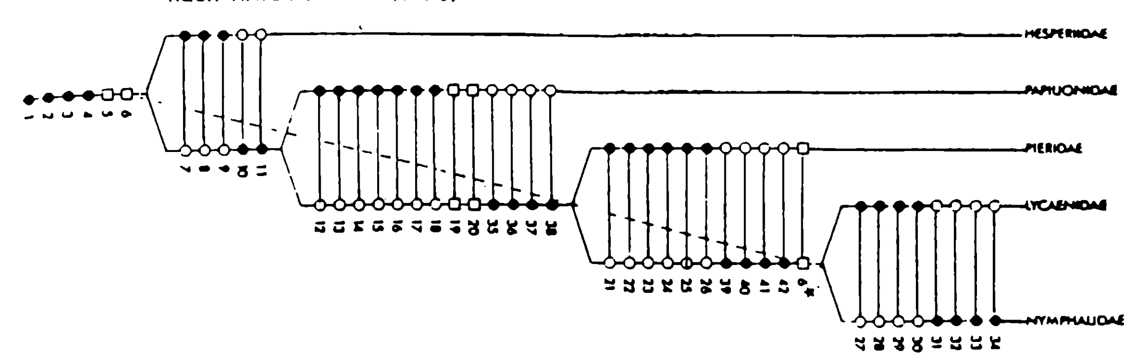
Stammbaum-Schema der Papilionoidea nach EHRLICH (1958)



Stammbaum-Schema der Papilionoidea und Hesperioidea nach SCOTT (1985)

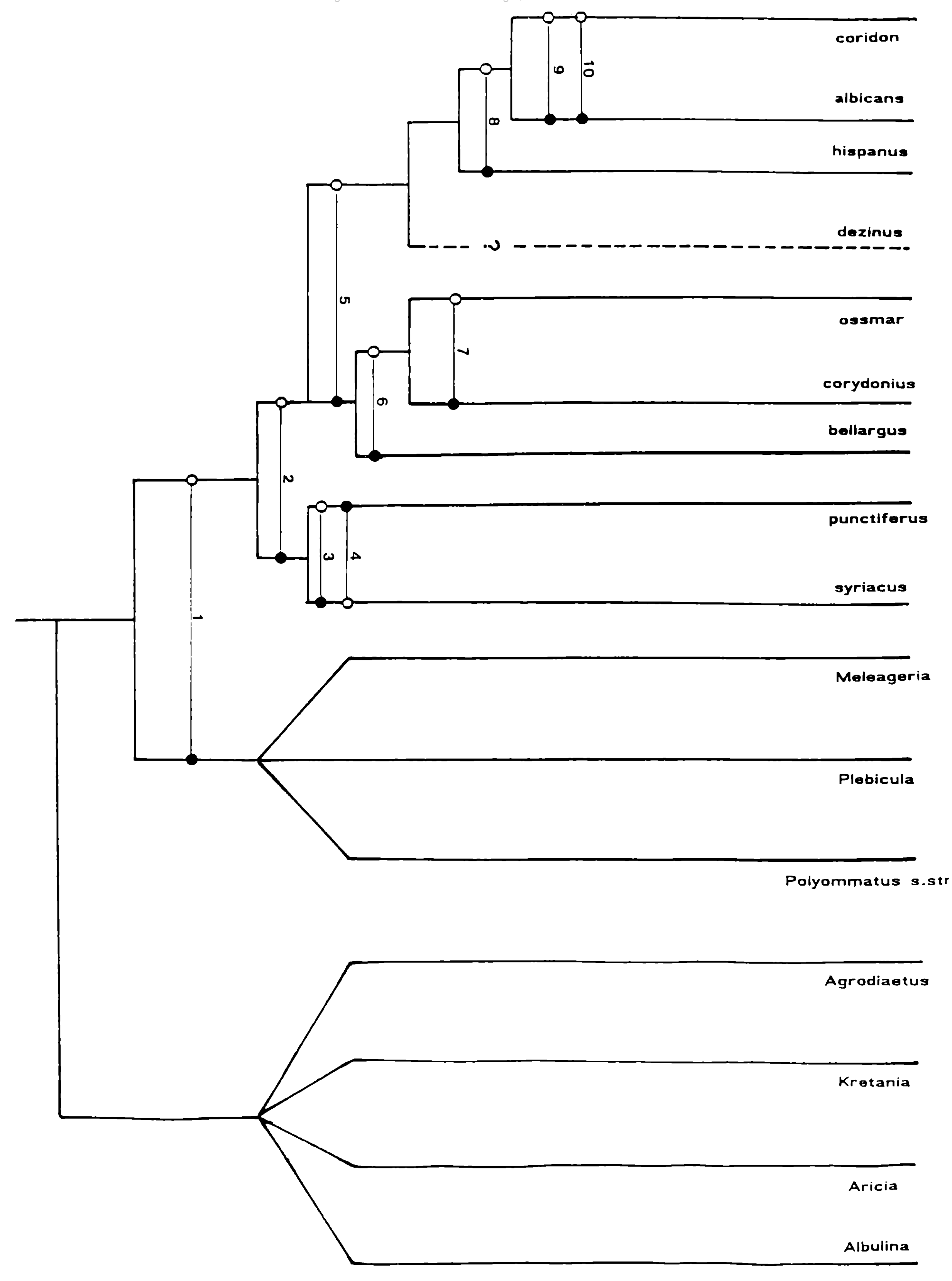


Phylogenetische Klassifikation der Lepidopteren-Familien nach KRISTENSEN (1976)



Stammbaum-Schema der Lycaenidae nach ELIOT (1973)

RIODINIDAE
STYGIDAE
Pentilini
Liptenini
Poritiinae
Liphyrinae
Lachnocnemini
Spalgini
Tarakini
Miletini
Curetinae
Ogyrini
Arhopalini
Theclini
Zesiini
Amblypodiini
Aphnaeini
Iolaini
Remelanini
Hypolycaenini
Oxylidini
Hypotheclini
Catapaecilmatini
Loxurini
Horagini
Cheritrini
Luciini
Deudorigini
Tomarini
Eumaeini
Lycaeninae
Lycaenesthini
Candalidini
Polyommatini
Niphandini


coridon
albicans
hispanus
dezinus
?
ossmar
corydonius
bellargus
punctiferus
syriacus
Meleageria
Plebicula
Polyommatus s.str
Agrodiaetus
Kretania
Aricia
Albulina
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

	Plesiomorph O	Apomorph ●
1)	ungescheckte Fransen	gescheckte Fransen
2)	n = 24	n = 45 - 92
3)	Wirt *Coronilla* spec	Wirt *Hippocrepis* spec.
4)	ohne larvale Sommerdiapause (?)	mit larvaler Sommerdiapause (?)
5)	tiefblauer Habitus (♂♂) "*bellargus*" - Typ)	weißgrauer - bläulichgrauer Habitus (♂♂) ("*coridon*" - Typ)
6)	1 - 3 voltin	univoltin
7)	n = 84 Chromosomen (inclusive **2** große)	n = 84 Chromosomen (inclusive **3** große)
8)	bivoltin	univoltin
9)	konstante Chromosomenzahl	Chromosomenzahl variiert
10)	große Eier	kleine Eier

Systematik der Polyommatinae

Familie	Polyommatinae	SWAINSON (1827)
Genus	Polyommatus	LATREILLE (1804)
Subgenera	Freyeria	(Typusart: trochylus FRR.)
(nur palaearktische)	Plebejus	(argus L.)
	Lycaeides	(argyrognomon BRGSTR.)
	Cyaniris	(semiargus ROTT.)
	Vacciniina	(optilete KNOCH.)
	Agriades	(glandon PRUNN.)
	Albulina	(orbitulus PRUNN.)
	Aricia	(agestis R.L.)
	Kretania	(psylorita FRR.)
	Agrodiaetus	(damon D. & S.)
	Polyommatus s.str.	(icarus ROTT.)
	Plebicula	(dorylas D. & S.)
	Meleageria	(daphnis D. & S.)
	Lysandra	(coridon PODA)

13. LITERATURVERZEICHNIS

ALBERS, TH. (1934): Die Technik der Untersuchung des Genitalapparates bei Lepidopteren. Int. ent. Z. **28**:249-253.

ALBERTI, B. (1956a): Zur Frage der Bastardierung zwischen *Zygaena angelica* O. und *transalpina* ESP. (Lep. Zygaenidae). - Z. Wien. ent. Ges. **41**:231-239.

ALBERTI, B. (1956b): Zur Frage der Bastardierung zwischen *Pyrgus malvae* L. und *malvoides* ELW. & EDW. (Lep. Hesperidae). - Z. Wien. ent. Ges. **41**:301-307.

AGENJO, R. (1956): Consideraciones sobre el estudio de las formulas chromosomicas en los lepidopteros y sobre todo en el complejo de formas del grupo *Plebejus* (*Lysandra*) *coridon* (PODA) con la descripsion de tres nuevas subespecies. - Graellsia **14**:73-87.

AGENJO, R. (1968): Tres nuevas razas de la "Superspecies" *Plebejus* (*Lysandra*) *coridon* (PODA, 1761). - Graellsia **26**:45-48.

AIZPURUA, C. G. DE (1977): Atlas provisional de Lepidopteros del norte de España. - Diputacion Foral de Alava-Consejo de Cultura (Seccion A.E.P.N.A.).

ARNSCHEID, W. (1981): Die Macrolepidopteren-Fauna des Sonnental-Nonsberggebietes (Val di Sole und Val di Non in Oberitalien). - Stud. Trent. Sci. Nat. **57**:95-245.

BALL, F. (1924): *Lycaena coridon* et *hispana* en Belgique. - Bull. Soc. ent. Belg. **6**:29-32.

BALL, F. (1927): Notes on the *coridon* group of *Lycaena*. - Entomologist **60**:121-126.

BALDDIZZONE, G. (1970): Una nuova razza di Farfalla della Puglia (Lep. Lycaenidae). - Boll. Ass. Rom. Ent. **25**(3):77-78.

BARRAGUE, G. (1987): Voyage entomologique dans le Maghreb. Deuxieme partie. Remarques sur quelques Rhopalocères rares ou peu connus et description de sous-espèces nouvelles. - Linn. Belg. **11**(1):2-18.

BARTEL, M. (1904): Ueber die Variabilität von *Lycaena coridon* PODA und Beschreibung einer neuen Lokalform dieser Art. - Int. ent. Z. **18**:117-118.

BAST, B. DE (1985-1986): La notion d'espéce dans le genre *Lysandra* HEMMING, 1933 (Lepidoptera Lycaenidae). - Linn. Belg. **10**(3):98-110, (4): 175-190; (1986) **10**(5):194-208.

BAST, B. DE (1987): A propos de la biologie de *Lysandra coridon* (PODA, 1761). - Linn. Belg. **11**(2):85-88.

BERGSTRÄSSER, J. A. B. (1778): Nomenclatur und Beschreibung der Insekten der Grafschaft Hanau-Münzenberg wie auch der Wetterau und der angränzenden Nachbarschaft dies- und jenseits des Mains. - Bergsträsser (Hanau).

BERNARDI, G. (1964): Lépidoptères Lycaenidae (sauf *Agrodiaetus*) recoltés en Iran par H. DE LESSE en 1955 et 1958. - Alexanor **3**:209-216, 273-278.

BERNARDI, G. ET AL. (1948): Liste des Grypocères et Rhopalocères de la Faune française conforme aus Règles internationales et la nomenclature. - Rev. Fr. Lep. **11**:423.

BETTI, G. (1970): Description d'une nouvelle sous-espéce de *Lysandra hispana* H.S. (Lep., Lycaenidae). - Bull. Soc. ent. Mulh. **2**:31-32.

BEURET, H. (1926): Comment differencier de *Lycaena bellargus* ROTT., de celles de *L. coridon* PODA. - Lambillionea **25**:12-13.

BEURET, H. (1931): Biologische und systematische Beiträge zur Geschichte der Lycaeniden. - Ent. Rund. **48**(19): 213-219, (21):221-223, (22):242-244.

BEURET, H. (1953): Die Lycaeniden der Schweiz.I. Lycaeninae. 106 pp., 8 Taf.; Entomologische Gesellschaft Basel.

BEURET, H. (1955): Eine neue Hybride der Gattung *Lysandra* (HEMMING) (Lep., Lycaenidae). - Mitt. ent. Ges. Basel, N.F. **5**(1):1-4.

BEURET, H. (1956): Studien über den Formenkreis *Lysandra coridon-hispana-albicans*. Ein Beitrag zum Problem der Artbildung. I.Studie. - Mitt. ent. Ges. Basel, N.F. **6**(3): 17-32, (6):4964, (7):65-71, (8):73-80.

BEURET, H. (1957): Die Lycaeniden der Schweiz. II. Teil, Plebejinae (Bläulinge). - 165 (107-271) pp., 14 Taf.; Entomologische Gesellschaft Basel.

BEURET, H. (1957): Studien über den Formenkreis *Lysandra coridon-hispana-albicans*. Ein Beitrag zum Problem der Artbildung. (2. Studie). - Mitt. ent. Ges. Basel, N.F. **7**(2):17-36, (3):37-59.

BEURET, H. (1959): Studien über den Formenkreis *Lysandra coridon-hispana-albicans*. Ein Beitrag zum Problem der Artbildung. (3. Studie). - Mitt. ent. Ges. Basel, N.F. **9**(2):25-40, (3):41-59.

BEURET, H. (1961): Die Lycaeniden der Schweiz. III. Plebejinae (Bläulinge). - 149 (272-420)pp., 8 Taf.; Entomologische Gesellschaft Basel.

BLASCHE, P. (1955): Raupenkalender für das Mitteleuropäische Faunengebiet. - 149 pp. Kernen Verlag Stuttgart.

BOISDUVAL, P. (1840): Genera et index methodicus Europaeoreum Lepidopterorum. - Paris (Roret), p.12.

BOISDUVAL, P., RAMBUR, D. M. et GRASLIN, A. (1832): Collection iconographique et historique des chenilles. - Paris (Roret) (ohne Pagination).

BOLLOW, H. (in SEITZ ed.) (1931): Die Palaearktischen Tagfalter.7. Familie: Lycaenidae. Die Gross-Schmetterlinge der Erde (Suppl.). - **1**:239-306.

BORKHAUSEN, M. B. (1788): Naturgeschichte der europäischen Schmetterlinge, Teil 1. - 288pp. Varrentrapp & Wenner/Frankfurt/Main.

BRETHERTON, R. F. (1966): A distribution list of the butterflies (Rhopalocera) of western and southern Europe. - Trans. Soc. Brit. Ent. **17**:1-94.

BROWN, J. & COUTSIS, J. G. (1977): Subspeciation in the butterflies (Lepidoptera) of the Peloponnesos with notes on adjacent parts of Greece. - Ent. gaz. **28**(3): 141-174.

BROWN, J. & COUTSIS, J. G. (1978): Two newly discovered Lycaenid butterflies (Lepidoptera: Lycaenidae) from Greece, with notes on allied species. - Ent. gaz. **29**(4):201-213.

BURGEFF, H. (1967): Zygaenen und Autoren - Künstliche oder natürliche Systeme. - Nachr. Akad. Wiss. Gött. II. math.-phys. Kl. **4**:23-39.

BÜCKMANN, D. (1969): Die Biochemie der morphologischen Farbanpassung bei Tagschmetterlingspuppen. - Zool. Anz. (Suppl.). **33**(Verh. zool. Ges.):636-639.

CAMERON-CURRY, V. ET AL. (1987): Possible hybrids between *Lysandra bellargus* ROTT. and *L.hispana* H.-S. (Lepidoptera, Lycaenidae). - Nota lepid. **10**(1):61-64.

CALBERLA, H. (1887): Die Macrolepidopterenfauna der römischen Campagna und der angrenzenden Provinzen Mittel-Italiens. - Corresp. Bl. ent. Ver. "Iris" Dresden, **1**:119-158.

CARADJA, A. (1934): Herkunft und Evolution der palaearktischen Lepidopterenfauna. Int. ent. Z. **28**:217-224, 233-236, 261-264, 287-292, 361-366, 381-385.

CERF, F. LE (1932): Lépidoptères nouveaux du Maroc. - Bull. Soc. ent. Fr. **37**:163.

CHAPMAN, T. A. (1901): A few weeks entomologising in Spain. - Ent. Rec. J. Var. **14**:85-91, 118-122, 181-182.

CHAPMAN, T. A. (1910): On the generic characters of the ancillary appendages of the Plebeiid section of the Lycaenids. - Ent. Rec. J. Var. **21**:101-103.

CHAPMAN, T. A. (1912): An experiment of the development of the male appendages in Lepidoptera. - Trans. ent. Soc. Lond. **1912**:407-408.

CHAPMAN, T. A. (1913): Pupa moult of *Agriades coridon* the maxillary pocket of plebeiid pupae. - Ent. Rec. J. Var. **25**:165-167.

CHAPMAN, T. A. (1916a): *Agriades coridon* and *A. arragonensis*. - Ent. Rec. J. Var. **28**:237-241.

CHAPMAN, T. A. (1916b): On the pairing of the Plebejiid blue butterflies (Lycaeninae, tribe Plebeiidi). - Trans. ent. Soc. Lond. **1916**:156-180.

CHAPMAN, T. A. (1922): *Polyommatus* and *Agriades*. - Ent. Rec. J. Var. **34**:121-122.

CLARK, C. G. C. & DICKSON, C. G. C. (1956): The honey gland and tubercles of larvae of the Lycaenidae. - Lep. News **10**(1/2):37-46.

CLARK, C. G. C. & DICKSON, C. G. C. (1971): The histories of South African Lycaenid Butterflies. - 272 pp.; Purnell Cape Town/Johannesburg/London/New York.

CLARKE, D. A. & SHEPPARD, P. M. (1956): Hand-pairing of Butterflies. - Lep. News **10**(1/2):47-53.

CLEU, H. (1947): Le peuplement en Lépidoptères du Bassin superieur de la Durance. - Mem. Mus. nat. **20**:141-188.

COLLIER, A. E. (1956): A successfull rearing of *Lysandra coridon* PODA ab. *syngrapha* KEF. - Ent. Rec. J. Var. **68**:281-282.

COOKE, B. H. (1928): Spanish races of the *Lycaena coridon* group. Proc. Royal. ent. Soc., London **2**:66-68.

COURVOISIER, L. (1910-1911): Entdeckungsreisen und kritische Spaziergänge ins Gebiet der Lycaeniden. - Int. ent. Z., Stuttgart, **24**(12):59-60 ff.

COURVOISIER, L. (1914): Nomenklatorische Sünden und Probleme. Int. ent. Z., Stuttgart, **8**(13):67-69, (14):75-77.

COURVOISIER, L. (1916): Über Männchenschuppen bei Lycaeniden. Verh. nat. Ges. Basel **28**:11-47.

COURVOISIER, L. (1917): Über Nebenformen, Rassen und Zwischenformen bei Lycaeniden. Verh. naturf. Ges. Basel **28**:265-293.

DADD, E. (1908): In: Proc. ent. Soc. London. - (Trans. ent. Soc. London) **1**:(63).

DADD, E. (1909): In: Sitz. Ber. Berl. ent. Ver. - (Berl. ent .Z.) **54**:36-37.

[DENIS, M. & SCHIFFERMÜLLER, I.] (1775): Ankündung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wienergegend. - 322 pp. A. Bernardl/Wien.

DIERL, W. (1964): Cytologie, Morphologie und Anatomie der Sackspinner *Fumea casta* (PALLAS) und *crassiorella* (BRUAND), sowie *Bruandia comitella* BRUAND (Lepidoptera; Psychidae) mit Kreuzungsversuchen zur Klärung der Artspezifität. - Zool. Jb. Syst. **91**:201-270.

DÖRING, E. (1955a): Ein Beitrag zur Kenntnis der Cremaster der Lepidopteren. - Dt. ent. Z., N.F. **2**(5):326-331.

DÖRING, E. (1955b): Zur Morphologie der Schmetterlingseier. - 7 + 154 pp. 61 Taf. Akademie Verlag/Berlin.

DOUWES, P. (1975): Territorial behavior in *Heodes virgaureae* L. (Lep., Lycaenidae) with particular reference to visual stimuli. - Norwegian J. Ent. **22**(2):143-153.

DROHSIN, J. (1933): Über Art- und Rassenunterschiede der männlichen Kopulationsorgane von Pieriden. - 154 pp., 20 Taf. Kernen Verlag/Stuttgart.

DÜRCK, H. & REISSER, H. (1933): Beiträge zur Lepidopterenfauna des Rif-Gebirges von Spanisch-Marokko. - Eos. Rev. Esp. Ent. **9**:33-97.

DUJARDIN, F. (1944): *Polyommatus coridon* PODA, race *nicaeensis* nova. - Rev. fr. Lepid. **10**(8-9):123.

DUJARDIN, F. (1949): La genèse quaternaire et monographie raisonnée des races de *Lysandra hispana* H.-S. - Lambillionea **49**(11-12):111-116; **50**(3-4):22-28; **50**(11-12):99-101.

DUJARDIN, F. (1968): Recherches sur les proximae du groupe *coridon* et description de 3 nouveaux taxa (Lep., Lycaenidae). - Riv. Scien. **3**:53-56.

DUJARDIN, F. (1969): Qu'est-ce que *Lysandra cormion* NABOKOV ?. - Entomops **15**:241-244.

DUPONCHEL, M. P. A. J. (1844): Catalogue methodique des Lépidoptères D'Europe. - Paris (Mequignon-Marvis Fils), p.33.

EBERT, G. (1961): Vorkommen und Verbreitung einiger schwieriger Rhopaloceren-Arten in Nordbayern. - Nachr. Bl. bayr. Ent. **10**(6):59-68.

EHRLICH, P. R. (1958): The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea). - Univ. Kans. Sci. Bull. **39**(8):305-370.

ELFFERICH, N. W. (1963): Blauwtjesrupsen en mieren. - De levende Natuur **66**:145-156.

ELFFERICH, N. W. (1965): Enige opmerkingen over de biologie van *Plebejus argus* L. - Ent. Ber. **25**:26-31.

ELFFERICH, N. W. (1966): De Nederlandse Lycaenidae, Biologie en vliegplaatsen. Wetensch. med. k. Nederl. nat. Ver. **66**:1-44.

ELIOT, J. N. (1973): The higher classification of the Lycaenidae (Lepidoptera): A tentative arrangement. - Bull. Brt. Mus. Nat. Hist. (Ent.) **28**(6):373-505, 6 Taf.; London.

EMMEL, T. C. (1968): Methods for studying the chromosomes of Lepidoptera. - J. Res. Lep. **7**(1):23-28.

EVERSMANN, E. (1844): Fauna Lepidopterologica Volgo-Uralensis. - 79 pp. Casani (1844).

EVERSMANN, E. (1848): Beschreibung einiger neuen Falter Russlands. - Bull. Soc. Imp. nat. Mosc. **21**(2):205 ff.

FEDERLEY, H. (1938): Die Chromosomenzahlen finnländischer Lepidopteren. I. Rhopalocera. - Hereditas **24**:397-464.

FEDERLEY, H. (1943): Zytogenetische Untersuchungen an Mischlingen der Gattung *Dicranura* B. (Lepidoptera). - Hereditas **29**:205-251.

FERNEHOUGH, T. (1957): Experiments with eggs of *Lysandra coridon* PODA. - Ent. Rec. J. Var. **69**:230-231.

FERNANDEZ, A. (1921): La distincion especifica entre *Lycaena coridon* PODA y *Lycaena aragonensis* GERH. - España y America **4**:251-266.

FERNANDEZ-RUBIO, F. (1976): Genitalias (Andropigios) de los Ropaloceros de Alava y su entorno Iberico. I. Lycaenidae. - (6) pp., 71 Taf. Egraf, S.A. Vitoria.

FIEDLER, K. (1987): Quantitative Untersuchungen zur Myrmekophilie der Präimaginalstadien zweier Bläulingsarten (Lepidoptera: Lycaenidae). - 91 pp., 22 Abb.; Diplomarbeit im Fachbereich Biologie/Frankfurt/M.

FIEDLER, K. (1987): *Tetramorium caespitum* (LINNAEUS, 1758) (Hymenoptera: Formicidae) eine weitere mit *Polyommatus coridon* (PODA, 1761) (Lepidoptera: Lycaenidae) vergesellschaftete Ameisenart. - Nachr. ent. Ver. Apollo, N.F. **8**(2):60.

FIEDLER, K. (1988): Die Beziehungen von Bläulingspuppen (Lepidoptera: Lycaenidae) zu Ameisen (Hymenoptera: Formicidae). - Nachr. ent. Ver. Apollo, N.F. **9**(1):33-58.

FIEDLER, K. & MASCHWITZ, U. (1988): Functional analysis of the myrmecophilous relationships between ants (Hymenoptera: Formicidae) and lycaenids (Lepidoptera: Lycaenidae). II. Lycaenid larvae as trophobiotic partners of ants - a quantitative approach. - Oecologia **75**:204-206.

FONTANA, P. G. (1976): Improved resolution of the meiotic chromosomes in both sexes of *Euxoa* species of their hybrids (Lep., Noctuidae). - Can. J. Genet. Cyt. **18**:537-544.

FORSTER, W. (1936): Beitrag zur Systematik des Tribus Lycaenini unter besonderer Berücksichtigung der *argyrognomon*- und der *argus*-Gruppe. - Mitt. Münch. ent. Ges. **26**:41-150.

FORSTER, W. (1938): Das System der paläarktischen Polyommatini (Lep. Lycaenidae). - Mitt. Münch. ent. Ges. **28**:97-118.

FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T. A. (1952-1954): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd.**1**, Biologie der Schmetterlinge. - 12+202 pp. 147 Abb. Franckh'sche Verlagshandlung/Stuttgart.

FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T. A. (1952-1954): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. **2**, Tagfalter. - 126 pp., 28 Taf. Franckh'sche Verlagshandlung/Stuttgart.

FOUNTAINE, M. E. (1902): A few notes on some of the butterflies of Syria and Palestine. - Entomologist **34**:60-63, 97-101.

FREEMAN, W. H. & BRACEGIRDLE, B. (1971): An atlas of Invertebrate Structure. - Heinemann/London.

FRANZ, H. (1955): Das Studium geographischer Rassen und seine Bedeutung für die Lösung tiergeographischer Probleme. - Z. Wien. ent. Ges. **35**:3-15.

FREYER, C. F. (1830): Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde mit Abbildungen nach der Natur. - **3**. Bd., Kollmann'sche Buchhandlung/Augsburg.

FREYER, C. F. (1852): Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde mit Abbildungen nach der Natur. - **6**. Bd., Rieger'sche Buchhandlung/Augsburg.

FREINA, J. J. DE & WITT, T. J. (1983): Zwei neue Lycaenidae-Arten aus Türkisch Kurdistan: *Lysandra dezina* sp. n. und *Polyommatus ciloicus* sp. n. (Lepidoptera, Lycaenidae). - Entomof. **4**(14):181-197.

FRIEDRICH, E. (1975): Handbuch der Schmetterlingszucht. Europäische Arten. - 186pp., 18 Taf. Kosmos & Franckh'sche Verlagshandlung/Stuttgart.

FRYDENBERG, O. & HOEGH-GULDBERG, O. (1966): The genetic differences between southern English *Aricia agestis* SCHIFF. and Scottish *A. artaxerxes* F. - Hereditas **56**:145-158.

GERHARD, B. (1851-1853): Versuch einer Monographie der europäischen Schmetterlingsarten: *Thecla*, *Polyommattus*, *Lycaena*, *Nemeobius*. 21pp., 39 Taf., Hamburg/Leipzig (Selbstverlag).

GEITLER, L. (1942): Schnellmethoden der Kern- und Chromosomenuntersuchung. - Borntraeger/Berlin.

GIERSBERG, H. (1928): Die Färbung der Schmetterlinge I. - Z. vergl. Phys. **9**:523 ff.

GILLMER, M. (1905): Zur Biologie einiger Tagfalter. - Ent. Z. Guben **19**:117.

GOMEZ BUSTILLO, M. R. (1972): Una nueva raza de *Plebejus* (*Lysandra*) *albicans* H.S. (Lepidoptera, Lycaenidae). - Boln. Real. Soc. Esp. hist. nat. Sc. Biol. **70**:79-82.

GOMEZ BUSTILLO, M. R. (1973): Nuevas subespecies y formas de Lepidopteros - Ropaloceros del centro de España. - Shilap, Revta. lepid. **1**(1-2):26-38.

GOMEZ BUSTILLO, M. R. (1980): Nuevas subespecies y formas de Lepidopteros Ibericos. Shilap, Revta. lepid. **8**(31):169-181.

GOMEZ (BUSTILLO), M. R. & FERNANDEZ-RUBIO, F. (1973): Une nouvelle race espagnole de *Plebejus* (*Lysandra*) *hispana* (H.S.). - Alexanor **8**(4):146-151.

GOMEZ BUSTILLO, M. R. & FERNANDEZ-RUBIO, F.(1974): Mariposas de la Peninsula Iberica. Ropaloceros II. - 258 pp., Serv. Pub. Minist. Agr., Madrid (Icona).

GOMEZ BUSTILLO, M. R. & VARELA, A. (1981): Catalogo sistematico de los Lepidopteros Ibericos. 1. Macrolepidoptera. - 5-498 pp. Inst. Nac. Invest. Agr., Madrid.

GOODMAN, R. (1925): A supposed Hybrid *Polyommatus* (*Coridon-Hylas*). - Ent. Rec. **37**:21-25.

GOOSSENS-GROMPHOUT, E. & M. (1978): Lepidopterologische Reis in Turkije. - Bull. Cerc. Lep. **7**:100-108.

GOTTHARDT, H. (1936): Unterscheidungsmerkmale einiger schwer trennbarer Lycaeniden an Hand der Form des männlichen Kopulationsapparates. - Ent. Rund. **54**(6):53-54.

GRAVES, P. P. & ELLISON, R. E.(1928): The butterflies of Jebel Quineisa, Lebanon. - Ent. Rec. **40**:179.

GROSS, F. J. (1962): Der Einfluß der Oberflächengestalt der Erde auf die Ausbildung verschiedener Arten und Rassen im Tierreich. - Ent. Z. **72**(23): 253-259, (24):261-275.

HABELER, H. (1965): Die Großschmetterlinge von Graz und seiner Umgebung (I). - Mitt. nat. Ver. Steiermark **95**:16-76.

HABELER, H. (1966): Rasche und einfache Dauerpräparatherstellung bei der Artdiagnose nach dem Kopulationsapparat. - Z. Wien. ent. Ges. **51**:90-93.

HAGEN, H. A. (1862): Bibliotheca Entomologica. - **1**. Bd. Leipzig (Engelmann).

HAVERKAMPF, F. (1906): Captures de Lépidoptères faites en Belgique en 1905. - Ann. Soc. Ent. Belg. **50**:155-160.

HEGI, G. (1906-1931): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. - **4**. Bd. **3**. Abtlg. (1924) München (Lehmanns).

HEMMING, F. (1928): Spanish races of the *Lycaena* group. - Proc. Roy. ent. Lond. **2**:67-68.

HEMMING, F. (1929): Notes on the generic names of the Holartic Lycaenidae. - Ann. Mag. nat. Hist. (10) **3**:217-245.

HEMMING, F. (1933): Holarctic Butterflies: Miscellaneous notes on nomenclature. - Entom. **66**:277.

HEMMING, F. (1958): in: Opinion **516** (1958, Ops. Decls. int. Comm. zool. Nomencl. 19: 1-44) + Annexe (:17-43).

HEMMING, F. (1960): Determination of the precedence to be accorded to the specific names published for twenty nominal species of butterflies by Denis & Schiffermüller in 1775 in relation to names published by other authors in the same year. - Annot. Lepidop. **2**:43-72.

HENNIG, W. (1969): Die Stammesgeschichte der Insekten. - 8+ 246 pp. Frankfurt (Kramer Verlag).

HENNIG, W. (1982): Phylogenetische Systematik. - 246 pp., Berlin/Hamburg (Verlag P. Parey).

HENNING, S. F. (1983): Chemical communication between lycaenid larvae (Lepidoptera: Lycaenidae) and ants (Hymenoptera: Formicidae). - J. ent. Soc. Afr. **46**(2):341-366.

HERBULOT, C. (1947): Nouvelles chasses a Saint-Tropez. - Rev. Fr. Lepid. **11**:220-221.

HERRICH-SCHÄFFER, G. A. W. (1843-1856): Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa. - Bd. **I-VI**, Regensburg (Manz).

HERRICH-SCHÄFFER, G. A. W. (1861): Systematisches Verzeichnis der europäischen Schmetterlinge. - Regensburg (Manz).

HEYDENREICH, G. H. (1851): Lepidopterorum Europaeorum Catalogus Methodicus. Systematisches Verzeichnis der Europäischen Schmetterlinge. 130 pp. Klinkhart/Leipzig, 3.Ausgabe.

HIGGINS, L. G. (1958): Butterflies in Kurdistan. - Entomologist **91**:38-45.

HIGGINS, L. G. (1966): Check-List of Turkish Butterflies. - Entomologist **99**:215.

HIGGINS, L. G. (1969): A new genus of European butterflies. - Entomologist **102**:67.

HIGGINS, L. G. (1975): The classification of European butterflies. - 320 pp. Collins/London.

HIGGINS, L. G. & RILEY, N. D. (1971): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. - 377 pp., 60 Taf., Hamburg/Berlin (Verlag P. Parey).

HIGGINS, L. G. & RILEY, N. D. (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. II.Auflage 377 pp., 60 Taf., Hamburg/Berlin (Verlag P. Parey).

HIGGINS, L. G. & B. HARGREAVES (1983): The butterflies of Britain and Europe - 256 pp., London/Collins.

HØEGH-GULDBERG, O. (1968): Evolutionary trends in the genus *Aricia* (Lep.). - 77 pp., Aarhus/ Denmark.

HOLTZ, M. (1897): Die Macrolepidopteren-Fauna Ciliciens. - Ill. Woch. Schr. Ent. **2**:42-47, 60-63, 77-79, 83-93.

HORN, W. & KAHLE, I. (1935-1937): Über entomologische Sammlungen, Entomologen & Entomo-Museologie. - Ent. Beih. Berl. Dahlem **2**(1935):1-160; **3**(1936): 161-296; **4**(1937): 297-536.

HÜBNER, J. (1835): Sammlung europäischer Schmetterlinge. - Augsburg, **1**:47, fig.:286-288.

ILLIG, K. G. (1902): Duftorgane der männlichen Schmetterlinge. - Bibl. Zoologica **38**:1-122.

ILSE, D. (1929): Über den Farbensinn der Tagfalter. - Z. vergl. Phys. **8**:658-692.

INTERNATIONAL CODE OF ZOOLOGICAL NOMENCLATURE: Third Edition (1985) Int. Trust Zool. Nom./Lond., 328 pp. Huddersfield (H. Charlesworth & Co. Ltd.).

JACHONTOV, A. (1914): La faune lepidopterologique Russe et les types de l'Europe centrale. - Rev. Russe d'Ent. **14**:299-300 (russisch).

JICHA, R. (1968): Zur systematischen Stellung von *Lysandra coridon* f. *polonus*. Ent. Z. **21**:242-244.

JUNGE, G. & ROSE, K. (1976): Eine neue Unterart von *Zygaena carniolica* SCOPOLI aus Anatolien. - Atalanta **8**(4):246-250.

KAMES, P. (1966): Bau und Wirkungsweise der Duftorgane von Schmetterlingen. - Ent. Ber. **1966**:37-44.

KAMES, P. (1976): Die Aufklärung des Differenzierungsgrades und der Phylogenese der beiden *Aricia*-Arten *agestis* DEN. et SCHIFF. und *artaxerxes* FABR. (*allous* G. HB.) mit Hilfe von Eizuchten und Kreuzungsversuchen (Lep.,Lycaenidae). - Mitt. ent. Ges. Basel, N.F. **26**(1):7-13, (2):29-64.

KAMES, P. 1980): Das abdominale Duftorgan der Zygaenen-Männchen (Lepidoptera, Zygaenidae). Teil I.: Freilandbeobachtungen, morphologische und histologische Untersuchungen an einigen europäischen Arten der Gattung *Zygaena* FABRICIUS, 1775. - Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden **43**:1-28.

KARLSON, P. & SCHNEIDER, D. (1973): Sexualpheromone der Schmetterlinge als Modelle chemischer Kommunikation. - Naturw. **60**:113-121.

KEFERSTEIN, D. (1851): Versuch einer kritisch systematischen Aufstellung der europäischen Lepidopteren mit Berücksichtigung der Synonymie. - Stett. ent. Z. **12**:305-314.

KIRBY, W. F. (1871-1877): A synomymic catalogue of diurnal Lepidoptera (+ Suppl). - J. v. Voorst/London.

KITCHING, R. L. & LUKE, B. (1985): The myrmecophilous organs of the larvae of some British Lycaenidae (Lepidoptera): a comparative study. - J. Nat. Hist. **19**:259-276.

KLAUSNITZER, B. & RICHTER, K. (1979): Bemerkungen zum Artkonzept und zur Phylogenie der Arten. - Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. **17**:236-241.

KOÇAK, A. Ö. (1975a): New Lepidoptera from Turkey.-I. - Atalanta, Muennerstadt **6**:24-30.

KOÇAK, A. Ö. (1975b): A new species of genus *Lysandra* from Turkey. - Atalanta, Muennerstadt **6**:31-34.

KOÇAK, A. Ö. (1975c): New Lepidoptera from Turkey.-II. - Atalanta, Muennerstadt **6**:50-55.

KOÇAK, A. Ö. (1976): New Lepidoptera from Turkey.-III. - Atalanta, Muennerstadt **7**:42-46.

KOÇAK, A. Ö. (1977): Studies on the family Lycaenidae. - Atalanta, Muennerstadt **8**:41-62.

KOÇAK, A. Ö. (1979): Studies on the family Lycaenidae.II. New taxa and records from Turkey. - Atalanta, Muennerstadt **10**:309-325.

KOÇAK, A. Ö. (1980a): Studies on the family Lycaenidae.III. A review of the subspecies of *Agrodiaetus* (*Sublysandra*) *myrrhus* (HERRICH-SCHAEFFER, 1852). - Atalanta, Muennerstadt **11**:262-272.

KOÇAK, A. Ö. (1980b): Some notes on the nomenclature of Lepidoptera. - Commun. Fac. Sc. Univ. Ank., Ser. C (3), **24**:7-25.

KOÇAK, A. Ö. (1981-1983): Critical check-list of European Papilionoidea (Lepidoptera), Teil 1. - Priamus **1**(2):46-90 (1981); Teil 2, (4):155-167 (1982); **2**(2):69-92 (1982); Teil 3, **3**(1):11-39 (1983).

KÖHLER, F. (1900): Die Duftschuppen der Gattung *Lycaena*, auf ihre Phylogenie hin untersucht. - Zool. Jb. Abtl. Syst. **13**:105-124.

KÖNIGSMANN, E. (1975): Termini der phylogenetischen Systematik. - Biol. Rdsch. **13**:99-115.

KRISTENSEN, N. P. (1976): Remarks on the family-level phylogeny of butterflies (Insecta, Lepidoptera, Rhopalocera). - Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. **14**:25-33.

KRODEL, E. (1904): Durch Einwirkung niederer Temperaturen auf das Puppenstadium erzielte Aberrationen der Lycaena-Arten: *coridon* PODA und *damon* SCHIFF. - Allg. Z. Ent. **9**:49ff.

KUDRNA, O. (1974): On taxonomy and distribution of some Spanish Rhopalocera. - Ent. gaz. **25**:15-28.

KUDRNA, O. (1977): A Revision of the genus *Hipparchia* FABRICIUS. 300 pp., 353 Abb., Classey/Faringdon.

KUDRNA, O. (1987): Butterflies of Europe, I. Concise Bibliography of European Butterflies. 447 pp. (Aula Verlag) Wiesbaden.

LANG, H. G. (1789): Verzeichniss seiner Schmetterlinge, in den Gegenden um Augsburg gesammelt, und nach dem Wiener Verzeichniss eingetheilt, mit den Linneischen, auch

deutschen und französischen Namen, und Anführungen derjenigen Werke, worinn sie mit Farben abgebildet sind. - 5 + 28 + 226 pp.; Klett & Franck/ Augsburg.

LANGE, E. (1919): Beitrag zur Biologie von *Lycaena coridon* PODA. Dt. ent. Zschr. "Iris" **32**(3/4):9-26.

LARSEN, T. B. (1973): Communal roosting among butterflies in the Lebanon. Ent. scand. **4**(4):299-301.

LARSEN, T. B. (1974): Butterflies of Lebanon. - 12 + 255 pp. 8 Taf., Nat. Council, Scien. Res. (C.N.R.S.) Beirut.

LASSO DE LA VEGA, R. (1982): Una nueva subespecie de *Lysandra albicans* (HERRICH-SCHÄFFER, 1851) en el sud de España. - Revta Lepid. **10**(38):141-144.

LATTIN, G. DE (1950): Türkische Lepidopteren I. - Istan. Univ. Fen. Fakül. Mec. Ser.B. **15**(4): 301-321, 2 Taf.

LATTIN, G. DE (1964): Die Verbreitung der sibirischen Faunenelemente der Lepidopteren in der Westpaläarktis. - Natur und Museum **94**:505-514.

LATTIN, G. DE (1967): Grundriss der Zoogeographie. - 602 pp., Stuttgart (Verlag G. Fischer).

LATTIN, G. DE ET AL. (1957): Die Lepidopteren-Fauna der Pfalz. - Mitt. Pollichia pfälz. Ver. Naturk. NatSchutz (3) **4**:51-167.

LEDERER, G. ET AL. (1951): Veränderungen in der Macrolepidopterenfauna von Digne (Basses Alpes). - Ent. Z. **60**(24):187-192, **61**(1):1-8, (2):9-16, (3):17-24, (4):31-32.

LEDERER, J. (1852): Versuch, die europäischen Lepidopteren (einschlissig der ihrem Habitus nach zur europäischen Fauna gehörigen Arten Labradors, der asiatischen Türkei und des asiatischen Russlands) in möglichst natürliche Reihenfolge zu stellen, nebst Bemerkungen zu einigen Familien und Arten. Verh. zool. bot. Ver. Wien **2**:14-53, Nachtrag p.53-54.

LEDERER, J. (1857): Lycaeniden-Gattungen der europäischen Fauna. - Wien. ent. Monatsschr. **1**:25-32.

LEDERER, J. (1858): Noch einige syrische Schmetterlinge. - Wien. ent. Monatsschr. **2**:135-143.

LEDERER, J. (1860): Albert Kindermann (Sohn). - Wien. ent. Monatsschr. **4**:251-255.

LEDERER, J. (1864): Zur Lepidopteren-Fauna von Imeretien und Grusien. - Wien. ent. Monatsschr. **8**:165-169.

LEDERER, J. (1870): Contribution a la Fauna des Lépidoptères de la Transcaucasie. - Ann. Soc. ent. Belg. **13**:17-54.

LEDERER, J. (1871): Nachtrag zum Verzeichnisse der von Herrn Jos. Haberhauer bei Astrabad in Persien gesammelten Schmetterlinge. - Hor. Soc. ent. Ross. **8**:10-11.

LEESTMANNS, R. (1968): Troisième addenda a l'étude biogéographique sur les Lépidoptères Diurnes de Corse. - Alexanor **5**(7):281-352.

LENZ, F. (1917): Der Erhaltungsgrund der Myrmekophilie. Z. Indukt. Abst. Vererbungsl. **18**:44-48.

LENZ, F. (1926): Ein mendelnder Artbastard. - Arch. Rass. Ges. Biol. **18**(2):129-151.

LERAUT, P. (1980): Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France et Corse. - 334 pp., Suppl. Alexanor & Bull. Soc. ent. Fr., Paris.

LESSE, H. DE (1952): Quelques formules chromosomiques chez les Lycaenidae (Lépidoptères Rhopalocères). - C. R. Acad. Sc. **235**:1692-1694.

LESSE, H. DE (1953): Formules chromosomiques nouvelles chez les Lycaenidae (Lep. Rhopal.). - C. R. Acad. Sc., **237**:1781-1783.

LESSE, H. DE (1956): Etude cytologique des *Lysandra* fixés par M.H.BEURET. - Mitt. ent. Ges. Basel, N.F. **6**:77-80.

LESSE, H. DE (1959): Séparation spécifique d'un *Lysandra* d'Afrique du Nord à la suite de la découverte de sa formule chromosomique. - Alexanor **1**(2):61-64.

LESSE, H. DE (1960): Spéciation et variation chromosomique chez les Lépidoptères Rhopalocères. - Mason (Paris), Ann. sci. nat. Zool. (12) **2**(1):1-223 (Dissertation).

LESSE, H. DE (1961): Les hybrides naturels entre *Lysandra coridon* PODA et *L. bellargus* ROTT. - Alexanor, **21**:22-30.

LESSE, H. DE (1962): Nouvelles sous-espèces de *Lysandra coridon* PODA et *L. hispana* H.-S. - Rev. Fr. Ent. **29**(4):312-316.

LESSE, H. DE (1969a): Les nombres de chromosomes dans le groupe *Lysandra coridon* PODA. - Ann. Soc. ent. Fr. **5**(2):469-522.

LESSE, H. DE (1969b): Les hybrides naturels entre *Lysandra coridon* PODA et *L. bellargus* ROTT., II. note. - Alexanor **6**(2):73-82.

LESSE, H. DE (1969c): Nouvelle sous-espèce espagnole de *Lysandra hispana* H.S. - Alexanor **6**(3):130-133.

LESSE, H. DE (1970a): Les nombres de chromosomes dans le groupe de *Lysandra argester* et leur incidence sur la taxonomie. - Bull. Soc. ent. Fr. **75**:64-68.

LESSE, H. DE (1970b): Les nombres de chromosomes à l'appui d'une systématique du groupe de *Lysandra coridon*. - Alexanor **6**(5):203-224.

LESSE, H. DE (1971a): La formule chromosomique de *Lysandra albicans* H.S. - Alexanor **7**(1): 45-46.

LESSE, H. DE (1971b): Variation géographique des nombres chromosomes chez les Lycaenidae (Lépidoptères). - C. R. Soc. Biogéogr. **418**:33-38.

LIPPERT, W. & GENTIL, K. (1952): Elektronenmikroskopische Studien über micellare Strukturen bei Schmetterlingsschuppen vom *Morpho*-Typ. - Z. f. Mikroskopie **6**(1):95-100.

LÖFFLER, K. (1918): Kopula von Tagfaltern in Gefangenschaft. Aus dem Leben der Schmetterlinge. - Ent. Rund. **35**(2):6-8, (3):10-11, (4):14-16.

LORKOVIČ, Z. (1941): Die Chromosomenzahlen in der Spermatogenese der Tagfalter. - Chromosoma **2**:155-191.

LORKOVIČ, Z. (1943): Modifikationen und Rassen von *Everes argiades* PALL. und ihre Beziehungen zu den klimatischen Faktoren ihrer Verbreitungsgebiete. Mitt. Münch. ent. Ges. **33**(2):431-478.

LORKOVIČ, Z. (1958): Die Merkmale der unvollständigen Speziationsstufe und die Frage der Einführung der Semispezies in die Systematik. - Upp. Univ. Arsskr. **6**:159-168.

LORKOVIČ, Z. (1961): The solution of a long outstanding problem in the genetics of dimorphism in *Colias*. - J. Lep. Soc. **15**(1):43-55.

LORKOVIČ, Z. (1962): Wesen, Anwendungsbereich und Nomenklatur des Taxons Semispecies. - Int. Kongr. Ent., Wien (11) **3**(1960):134-142.

LORKOVIČ, Z. (1967): Der Grad der morphologischen und ökologischen Differenzierungen zwischen *Aricia agestis* (SCHIFF.) und *A. allous* (HÜBN.) in der Umgebung von Sarajevo. - Pos. Otis. Glasn. Zemal. Muz., N.S. **6**:129-170.

LORKOVIČ, Z. & LESSE, H. DE (1954): Experiences de croisements dans le Genre *Erebia* (Lépidoptères, Satyridae). - Bull. Soc. Zool. Fr. **79**(1):31-38.

LUMMA, CH. (1943): Zur Klärung einiger schwieriger Gruppen der Gattung *Lycaena*. - Ent. Z. **56**(16):121-127, (17):129-136, (18):137-141.

MAEKI, K. & REMINGTON, CH. L. (1959): Studies of the chromosomes of North American Rhopalocera. 1. Papilionidae. - J. Lep. Soc. **13**(4):193-201.

MAGNUS, D. (1958): Experimentelle Untersuchungen zur Bionomie und Ethologie des Kaisermantels *Argynnis paphia* L. (Lep.Nymph.). I. Über optische Auslöser von Anfliegereaktionen und ihre Bedeutung für das Sichfinden der Geschlechter. - Z. Tierpsych. **15**:397-426.

MALICKY, H. (1968): Freilanduntersuchungen über eine ökologische Isolation zwischen *Maculinea teleius* BGSTR. und *M. nausithous* BGSTR. (Lep. Lycaenidae). - Wiss. Arb. Bgld. **40**:65-68.

MALICKY, H. (1969a): Übersicht über Präimaginalstadien, Bionomie und Ökologie der mitteleuropäischen Lycaenidae (Lepidoptera). - Mitt. ent. Ges. Basel; N.F. **19**(2/3): 25-91.

MALICKY, H. (1969b): Versuch einer Analyse der ökologischen Beziehungen zwischen Lycaeniden (Lep.) und Formiciden (Hym.). - Tijdschr. Ent. **112**:213-298.

MALICKY, H. (1970a): Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Lebensraum, Wirtspflanze, Überwinterungsstadium, Einwanderungsalter und Herkunft mitteleuropäischer Lycaenidae (Lepidoptera). - Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden **36**:341-360.

MALICKY, H. (1970b): Unterschiede im Angriffsverhalten von Formicia-Arten (Hymenoptera, Formicidae) gegenüber Lycaenidenraupen (Lepidoptera). Ins. Soc. **17**(2): 121-124, Paris.

MALICKY, H. (1979): Warum verschwinden die Schmetterlinge ?. - Umschau **79**(13):420-421.

MANLEY, W. B. L. & ALLCARD, H. G. (1970): A field guide to the butterflies and burnets of Spain. - 192 pp.40 Taf., E. W. Classey/Hampton.

MANN, J. (1862): Verzeichnis der im Jahre 1851 bei Brussa in Kleinasien gesammelten Schmetterlinge. - Wien. ent. Monatsschr. **6**:356-372.

MANN, J. (1864): Nachtrag zur Schmetterlingsfauna von Brussa. Wien. ent. Monatsschr. **8**:175.

MASCHWITZ, U. ET AL. (1975): Bläulingsraupen als Zuckerlieferanten für Ameisen. - Oecologia (Berlin) **18**:17-21.

MASCHWITZ, U. ET AL. (1984): Lycaenids parasitizing symbiotic plant-ant partnerships. - Oecologia (Berlin) **64**:78-80.

MASCHWITZ, U. ET AL. (1985): Aspects of the larval biology of myrmecophilous lycaenids from West Malaysia (Lepidoptera). - Nachr. ent. Ver. Apollo, N.F. **6**(4): 181-200, 2 (col.) Taf., 6 Abb.

MASCHWITZ, U. & FIEDLER, K. (1988): Koexistenz, Symbiose, Parasitismus: Erfolgsstrategien der Bläulinge. - Spektrum der Wissenschaft **5**:56-66.

MAYR, E. (1942): Systematics and the origin of species. - Columbia University Press/New York.

MAYR, E. (1967): Artbegriff und Evolution. - 617 pp. Hamburg/Berlin (Verlag P. Parey).

MAYR, E. (1975): Grundlagen der zoologischen Systematik. - 370 pp. Hamburg/Berlin (Verlag P. Parey).

MEIGEN, J. W. (1830): Sytematische Beschreibung der Europäischen Schmetterlinge. - **2**:19-23; Aachen/Leipzig (Mayer).

MENSI, P. ET AL. (1988): Taxonomy, evolutionary biology and biogeography of SW European *Polyommatus coridon* (Lepidoptera, Lycaenidae) (Manuskript).

MEYER-DÜR (1852): Verzeichnis der Schmetterlinge der Schweiz. I. Abt. Tagfalter. - Neue Denkschr. allg. schweiz. Ges. **12**:1-232.

MEYER, J. H. (1953): Die Bluttransfusion als Mittel zur Überwindung letaler Keimkombination bei Lepidopteren-Bastarden. - Z. Wien. ent. Ges. **38**:44-56.

MEYER, W. ET AL (1925): Die Großschmetterlinge des pommerschen Odertales 1900-1925. - Stett. ent. Zt. **85**:79-132, **86**:101-166.

MICHEL, J. (1941): Ein neuer Lycaenidenhybrid (*Lycaena thersites* x *Lycaena coridon*). Ent. Z. **54**(9):67-70, 1 Taf.

MILLER, L. D. (1969): Nomenclature of wing veins and cells. - J. Res. Lep. **8**(2):37-48.

NABOKOV, V. (1941): *Lysandra cormion* a new european butterfly. - J. New York ent. Soc. **49**:265-267.

NAUMANN, C. M. (1977): Stammesgeschichte und tiergeographische Beziehungen der Zygaenini (Insecta, Lepidoptera, Zygaenidae). - Mitt. Münch. Ent. Ges. **67**:1-25.

NAUMANN, C. M. (1984): Phylogenetische Systematik und klassisch-typologische Systematik - mit einigen Anmerkungen zu stammesgeschichtlichen Fragen bei den Zygaenidae (Lepidoptera). - Mitt. Münch. Ent. Ges. **74**:1-35.

NAUMANN, C. M. & TREMEWAN, W. G. (1984): Das Biospecies-Konzept in seiner Anwendung auf die Gattung *Zygaena* Fabricius, 1775 (Insecta, Lepidoptera, Zygaenidae). - Spixiana **7**(2):161-193.

NEKRUTENKO, Y. P. (1975): On synonymie of some butterfly forms described from the Caucasus (Lepidoptera, Rhopalocera). - Dokl. Akad. Nauk. Ukrain. SSR. Ser.B. **3**:273-276 (Russisch mit engl. Summary).

NEKRUTENKO, Y. P. (1977): Two little-known lycaenid butterfly species (Lepidoptera, Lycaenidae) from the southern Ukraine, Crimea and Caucasus. - Dokl. Akad. Nauk. Ukr. SSR. Ser.B. **3**:276-279 (Russisch mit engl. Summary).

NEKRUTENKO, Y. P. & EFFENDI, E. M. (1979): A new species of *Lysandra* (Lepidoptera, Lycaenidae) from the Transcaucasian area. - Dokl. Akad. Nauk. Ukrain., Ser.B. **7**:581-584 (Russisch mit engl. Summary).

NEL, J. (1978): Un evelage de *Lysandra hispana* H.-S. (Lep., Lycaenidae). - Alexanor **10**(7): 317-321.

NEUSTETTER (1909): in: Int. ent. Z. Guben **3**(37):198.

NICHOLL, M. DE BECHE (1897): The butterflies of Aragon. - Trans. ent. Soc. London **4**:(427-434).

NICHOLL, M. DE BECHE (1901): Butterflies in Lebanon. - Ent. Rec. J. Var. **8**:169-173, 205-209.

NICHOLL, M. DE BECHE & ELWES, H. J. (1901): Butterflies of the Lebanon. - Trans. ent. Soc. London **1901**:75-97.

OBERTHÜR, CH. (1876): Études D'Entomologie. - Oberthür, Rennes, p.23.

OBERTHÜR, CH. (1910): Études de Lépidoptérologie comparée. - **4**:274-286, Rennes.

OBERTHÜR, CH. (1915): Études de Lépidoptérologie comparée. - **10**:387-390, Rennes.

OCHSENHEIMER, F. (1807): Die Schmetterlinge von Europa, **1**.Bd. - 322pp. Fleischer/ Leipzig.

OCHSENHEIMER, F. (1808): Die Schmetterlinge von Europa, **1**.Bd.; **2**.Abtlg. - 240 pp. Fleischer/ Leipzig.

PABST (1890): Vergleichung der Macrolepidopteren-Fauna von Chemnitz mit der des Leipziger Gebietes. - Dt. ent. Z. "Iris" **3**:102.

PARENZAN, P. (1975): Contributi alla conoscenza Lepidoperofauna dell' Italia meridionale. I. Rhopalocera di Puglia e Lucania. - Entomol. Ann. ent. Gen. App. **11**:132-154.

PAULUS, H. (1967): Beitrag zur Lepidopterenfauna der näheren und weiteren Umgebung von Mainz. - Mz. nat. Arch. **5/6**:213-232.

PAULUS, H. (1969): Veränderungen in der Schmetterlingsfauna des Mainzer Sandes in den letzten 10-15 Jahren. - Mz. nat. Arch. **8**:303-307.

PAULUS, H. F. & ROSE, K. (1971): Zur Zygaenidenfauna des Libanon (Lepidoptera). - Ent. Z. **81**(1/2):1-8, (3):9-21.

PETERS, D. S. (1970a): Merkmalswertung und Systematik. - Ent. Z. **80**(5):29-32.

PETERS, D. S. (1970b): Über den Zusammenhang von biologischem Artbegriff und phylogenetischer Systematik. -Aufs. und Red. senckenberg. naturf. Ges. **18**:1-39.

PETERS, D. S. & GUTMANN, W. F.(1971): Über die Lesrichtung von Merkmals- und Konstruktions-Reihen. - Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. **9**:237-263.

PETERSEN, B. (1956): Geographische Variation von *Pieris* (*napi*) *bryoniae* durch Bastardisierung mit *Pieris napi*. - Zool. Bidr. Upps. **30**:355-397.

PETERSEN, W. (1907): Über die Spermatophoren der Schmetterlinge. - Z. wiss. Zool. **28**:117-130.

PETRY, A. (1911): Über *Lycaena polona*. - Soc. ent. **14**(3):10-11.

PFEIFFER, E. (1926-1927): Beitrag zur Insekten-Fauna von Kleinasien (Anatolien). Mitt. Münch. ent. Ges. **16**(1-8):99-110, **17**(1-6):35-46.

PIERCE, N. E. & MEAD, P. S. (1981): Parasitoids as selective agents in the symbiosis between Lycaenid butterfly and ants. - Science **211**:1185-1187.

PIERCE, N. E. & MEAD, P. S. (1984): Amplified species diversity: A case study of an Australian Lycaenid butterfly and its attendant ants. - In: Vane Wright R. I. & Ackery P. R. (eds.): Biology of butterflies. 11 Symp. R. Entom. Soc., Lond. Academic Press, London, p.197-200.

PIERCE, N. E. & ELGAR, M. A. (1985): The influence of ants on host plant selection by *Jalmenus evagoras*, a myrmecophilous lycaenid butterfly. - Behav. Ecol. Sociobiol. **16**:209-222.

PLATE, L. (1935-1936): Genetische und phylogenetische Analyse der *Colias*-Kreuzungen des Herrn Emil von Silbernagel. - Jenear Z. Naturw., N.F. **70**(63):197-221.

PODA, N. (1761): Insecta Musei Graecensis. - 1-127pp., 2 Taf. + Index; Graz (1761).

POHIER, F. (1981-82): Les espèces du groupe de *Lysandra coridon* PODA dans la région de Jaca (Province de Huesca, Espagne). - Alexanor **12**(1):7-17, (2):87-94, (4):184-192, (5):233-240.

POWELL, H. (1903): The egglaying habits of *Polyommatus admetus* var. *ripartii* with description of its ovum. - Ent. Rec. J. Var. **16**:92-94.

PREISSECKER, F. (1908): Bespricht unter Vorweisung eine neue Lycaenidenform: *L. coridon* ab. *hafneri* nov. ab. - Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien **58**:68-69.

PROLA, C. ET AL. (1978): I Macrolepidotteri della'Appennino centrale. Pt. 1. Diurna, Bombyces e Sphinges. - Fragm. ent. **14**:1-217.

PRUNNER, L. DE (1798): Lepidoptera pedemontana, Ordo Lepidopterorum. - Augusta Taurinarum (1798).

QUERCI, O. (1917): Notes on *Agriades coridon*, PODA and *A. arragonensis*, VERITY. - Ent. Rec. J. Var. **29**:241-246.

QUERCI, O. (1925): Short notes of collecting in Spain in 1924. - Ent. Rec. J. Var. **37**:26-28.

QUERCI, O. (1932): Contributo alla conoscenza della biologia dei Rhopaloceri iberici. - Mus. barcin. Scienc. nat. Op. **14**:1-269.

QUERCI, O. (1947): News on *Lysandra* of the *coridon* group of species (Lep. Lycaenidae). - Ent. Rec. J. Var. **59**:46-49.

QUERCI, O. & ROMEI, E. (1925): Further notes on *Polyommatus* (*Agriades*) *coridon* and allied species. - Ent. Rec. J. Var. **37**:37-40.

RAMBUR, P. (1838-39): Faune entomologique de L'Andalousie. - Paris (1838-1839) (Roret).

RAYWARD, A. L. (1906): Larvae of *Lycaena coridon* and their association with ants. - Entom. **39**:197-198.

REBEL, H. (1910): Fr. Berge's Schmetterlingsbuch, 9.Aufl.,507 + 114 pp., 53 Tafeln. - Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung/Stuttgart.

REBEL, H. (1917): Eine Lepidopterenausbeute aus dem Amanusgebirge (Alman Dagh). - Sitz. Ber. Wiss. math. nat. Kl. **126**:261.

REBEL, H. (1920): *Lycaena* hybr. *meledamon* (*Lycaena meleager* ESP. x *Lycaena damon* SCHIFF.). - Verh. zool. bot. Ges. Wien **70**:75-77.

REBEL, H. (1929): *Lycaena* hybr. *corydamon* (*coridon* x *damon*). - Verh. zool. bot. Ges. Wien **79**(1):33-36.

REHFOUS, M. (1939): Contribution a l'etude des Lycaenides fragments biologiques (deuxieme note). - Mitt. schw. ent. Ges. **16**:535-561.

REVELS, R. (1975): Notes on breeding Aberrations of the Chalk Hill blue: *Lysandra coridon* (PODA). - Ent. Rec. **87**:281-283.

REVELS, R. (1977): Further notes on breeding *Lysandra coridon* (PODA) ab. *fowleri* South. Ent. Rec. **89**:45-46.

REVERDIN, J. L. (1910): *Lycaena corydon* PODA var. *constanti* generatio praecox. - Bull. Soc. Lep. Gen. **1910**:17-22.

RIBBE, C. (1909-1912): Beiträge zu einer Lepidopteren-Fauna von Andalusien (Süd-Spanien). - D. Ent. Z. "Iris" Beih. **23**(1909):1-96; **24**(1910):97-228; **25**(1912):229-395.

ROBERT, J. H. ET AL. (1983): Fauna Alicantina 4. Lepidopteros Ropaloceros sus plantas nutricias y su distribucion geografica en la Provinzia Alicante. - Instituto de Estudios Alicantinos, Alicante, Ser. **2**(20):92-121 (Lycaenidae).

RÖBER, J. (1896): Neue Schmetterlinge aus dem cilicischen Taurus. - Ent. Nachr. **22**(6):81-84.

RÖBER, J. (1897): Die Schmetterlings-Fauna des Taurus. - Ent. Nachr. **23**(17/18):257-288.

ROMANOFF, N. M. (1884): Quelques observations sur les Lépidoptères de la partie du Haut Plateau Armenien, comprise entre Alexandropol Kars et Erzeroum. - Hor. ent. Soc. Ross. **14**:483.

ROMEI, E. (1927): Notes on collecting in Spain in 1925-1926. - Ent. Rec. J. Var. **39**:107-109, 127-129, 136-138.

ROTTEMBURG, S. A. (1775): Anmerkungen zu den Hufnagelischen Tabellen der Schmetterlinge. - Der Naturforscher **6**:1-34.

RÜHL, F (in: RÜHL, F. & HEYNE, A.)(1892-1895): Die palaearktischen Grossschmetterlinge und ihre Naturgeschichte, Bd. 1. - 857 pp. Heyne/Leipzig.

SAGARRA, I. DE (1924): Noves formes de Lepidopteres Iberics. - Butll. Inst. catal. Hist. nat. **2**(4):198-204.

SAUTER, W. (1968): Hilfstabellen zur Bestimmung europäischer Lycaeniden (Lep., Lycaenidae). - Mitt. ent. Ges. Basel, N.F. **18**(1):1-18.

SCHLEE, D. (1971): Die Rekonstruktion der Phylogenese mit HENNIG's Prinzip. - Aufsätze u. Red. senckenberg. naturforsch. Ges. **20**:1-62.

SCHLEE, D. (1978): Anmerkungen zur phylogentischen Systematik: Stellungnahme zu einigen Mißverständnissen. - Stuttg. Beitr. Naturk., Ser.(A) Nr.**320**:1-14.

SCHLEE, D. (1981): Grundsätze der phylogenetischen Systematik (Eine praxisorientierte Übersicht). - Paläont. Z. **55**(1):11-30.

SCHMIDT-KOEHL, W. (1965-1966): Neue Beiträge zur Macrolepidopteren-Fauna Oberandalusiens aus den Provinzen Granada, Almeria und Malaga (Südspanien). - Ent. Z. **75**(19): 209-224, (20):225240, (21):241-248, (24):273-284, **76**(1/2):1-15.

SCHMIDT-KOEHL, W. (1978): Tagfalterbeobachtungen in Marokko (Mittlerer Atlas, Hoher Atlas) und Südspanien (Sierra Nevada) im Juli und August 1977 (Insecta, Lepidoptera) (mit 12 Figuren). - Mitt. ent. Ges. Basel, N.F. **28**(2):25-50.

SCHMIDT, K. & PAULUS, H. F. (1970): Die Feinstruktur der Flügelschuppen einiger Lycaeniden (Insecta, Lepidoptera). - Z. Morph. Tiere **66**:224-241.

SCHRANK, F. v. PAULA (1801): Fauna Boica. - **2**(2):212-213; Ingolstadt (Krüll).

SCHROTH, M. & MASCHWITZ, U. (1984): Zur Larvalbiologie und Wirtsfindung von *Maculinea teleius* (Lepidoptera: Lycaenidae), eines Parasiten von *Myrmica laevinodis* (Hymenoptera: Formicidae). - Entomol. Gener. **9**(4):225-230.

SCHURIAN, K. (1973): Zur Biologie von *Lysandra hispana* H.-S.(Lep., Lycaenidae). - Ent. Z. **83**(22):251-256.

SCHURIAN, K. (1974): Die Artzugehörigkeit von *Lysandra arragonensis* GERH. und *L. bolivari* ROMEI (Lep., Lycaenidae). - Ent.Z. **84**(5):37-40.

SCHURIAN, K. (1975): Zur Biologie von *Lysandra caelestissima* (Lep., Lycaenidae). - Ent. Z. **85**(3):34-38.

SCHURIAN, K. (1976a): Zur Biologie von *Lysandra coridon manleyi* DE LESSE (Lep., Lycaenidae). - Ent. Z. **86**(6):49-53.

SCHURIAN, K. (1976b): Beiträge zur Biologie der Gattung *Agrodiaetus* 1. *Agrodiaetus ripartii* FREYER (Lep., Lycaenidae). - Ent. Z. **86**(17):196-200.

SCHURIAN, K. (1977a): Eine neue Unterart von *Lysandra coridon* PODA (Lep., Lycaenidae). Ent. Z. **87**(3): 13-18.

SCHURIAN, K. (1977b): Zur Biologie von *Lysandra albicans* H.-S. (Lep., Lycaenidae). - Ent. Z. **87**(7):69-74.

SCHURIAN, K. (1978): Zur Biologie von *Lysandra caucasica* (Lep., Lycaenidae). Ent. Z. **88**(22):254-257.

SCHURIAN, K. (1980): Dauerzuchtversuch mit *Lysandra hispana* (H.-S., 1852). - Alexanor **11**(5): 196-199.

SCHURIAN, K. G. (1987): Neue Beobachtungen und Nachträge zu: "Zwei anthropogen entstandene Biotope" - Mitt. int. Ver. **11**(2/3):67-70.

SCHURIAN, K. G. (1988): Neueinteilung des Subgenus *Lysandra* der Gattung *Polyommatus* LATREILLE (Lep., Lycaenidae). - Ent. Z. **98**(10):129-144.

SCHURIAN, K. G. & HÄUSER, CH.(1979): Über die Identität von *Lysandra caerulescens* (TUTT) (Lepidoptera, Lycaenidae). - Nachr. Bl. bayr. Ent. **28**(2):28-32.

SCHURIAN, K. G. & HOFMANN, P.(1982): Die *Thersamonia*-Gruppe (Lepidoptera, Lycaenidae). - Nachr. ent. Ver. Apollo, Suppl. **2**:1-59, 8 Abb., 2 Farbt.

SCHURIAN, K. G. & HOFMANN, P. (1983): Entomologische Aufsammlungen bei Kizilcahamam (Türkei). - Nachr. ent. Ver. Apollo, N.F. **3**(4):111-127.

SCHURIAN, K. G. & THOMAS, CH. D. (1985): Zur Biologie von *Lysandra punctifera* OBERTHÜR, mit Bemerkungen zu *L. bellargus* ROTTEMBURG (Lep.: Lycaenidae). - Ent. Z. **95**(16): 225-233.

SCHWEIGER, K. (1970): Gebirgssysteme als Zentren der Artbildung. - Z. angew. Ent. **65**:446-447.

SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. - 516 pp. Hrsg. Schweiz. Bund Natsch., Fotorotar AG, Basel.

SCOPOLI, J. A. (1763): Entomologia carniolica exhibens Insecta Carnioliae indigena et distributa in ordines, genera species, varietates. Methodo Linneana. Trattner/Vindobonnae.

SCOTT, J. A. (1985): The Phylogeny of butterflies (Papilionoidea and Hesperioidea). - J. Res. Lep. **32**(4):241-281.

SEITZ, A. (1909): Die Großschmetterlinge des paläarktischen Faunengebietes. **1**:257-328 (Lycaenidae) F.Lehmann/Stuttgart.

SHELDON, W. G. (1906): Spanish forms of *Polyommatus corydon*. - Ent. Rec. J. Var. **18**(5):118.

SHELDON, W. G. (1917): The races of *Agriades coridon* inhabiting the Albarracin Sierra and its vicinity. - Ent. Rec. J. Var. **29**(1):1-3.

SKELL, F. (1929): Über die Präparation der männlichen Genitalanhänge bei Schmetterlingen. - Mitt. Münch. ent. Ges. **18**:67-75.

SMELHAUS, J. (1947): *Polyommatus meleager* x *P. coridon*. - Acta Soc. ent.Cechsl. **19**:44-47.

SOURES, B. (1974): Relations et facteurs de répartition de différentes espèces du genre *Lysandra* (Lépidoptères, Lycaenidae). - Entomops **33**(5):25-32.

SPEISER, P. (1904): Die Schmetterlingsfauna der Provinzen Ost- und Westpreussen. - Beitr. Naturk. Preuss., phys. ökon. Ges. Königsberg **9**:1-148.

SPULER, A. (1901-1908): Die Schmetterlinge Europas 1. - 127+385 pp. Schweitzerbartsche Verlagsbuchhandlung/Stuttgart.

STAUDER, H. (1924): Teriolensia 1. - Dt. ent. Z. **1924**(1):1-29.

STAUDINGER, O. (1878): Lepidopteren-Fauna Kleinasien's. - Hor. Soc. ent. Ross. **14**:176-482.

STAUDINGER, O. (in STAUDINGER & WOCKE) (1871): Catalog der Lepidopteren des europäischen Faunengebiets. I. Macrolepidoptera. - Staudinger & Burdach/Dresden.

STAUDINGER, O. (in STAUDINGER & REBEL) (1901): Catalog der Lepidopteren des Palaearktischen Faunengebietes. 1. - 32+ 411 pp. Friedländer/Berlin.

STEMPFFER, H. (1937): Contribution à l'étude des Plebeiinae palaearctiques. - Bull. Soc. ent. Fr. **42**:211-218, 296-301.

STEMPFFER, H. (1953): Contribution a l'étude de quelques Lycaenes d'Europe occidentale. Lambillionea **53**:12-18.

STEMPFFER, H. (1958): Liste des Lépidoptères Rhopalocères recoltés en 1955 au Liban par H. de Lesse. - Bull. Soc. Linn. Lyon **1958**:62-64.

STOBER, W. K. (1927): Ernährungsphysiologische Untersuchungen an Lepidopteren. Z. vergl. Phys. **6**:530-565.

STORACE, L. (1952): Su alcune Lycaenidae Italiane. Specialmente della zona di Arquata Scrivia (Piemonte). - Mem. Soc. Ent. Ital. **31**:132-154.

STORACE, L. (1963): Note di Lepidotterologia. IV. - Boll. Soc. Ent. Ital. **91**(3/4):50-67.

SÜFFERT, F. (1924): Morphologie und Optik der Schmetterlingsschuppen, insbesondere die Schillerfarben der Schmetterlinge. - Z. Morph. Ökol. Tiere **1**:171-257.

SUDHAUS, W. (1984): Artbegriff und Artbildung in zoologischer Sicht. - Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. **22**:183-211.

TENNENT, W. J. (1988): Some observations on the brown and blue forms of female *Lysandra punctifera* OBERTHÜR and *Agrodiaetus amanda abdelaziz* BLACHIER (Lepidoptera: Lycaenidae). - Ent. gaz. **39**(1):13-14.

TEOBALDELLI, A. (1976): I Macrolepidotteri del Maceratese e di Monti Sibillini (Apennino Umbro-Marchigiano). - Note Appunti sper. Ent. agr. **16**:81-346.

THOMANN, H. (1901): Schmetterlinge und Ameisen. Beobachtungen über eine Symbiose zwischen *Lycaena argus* L. und *Formica cinerea* MAYR. - Jber. Naturf. Ges. Graubünden **44**:1-40.

THOMAS, J. A. (1983): The ecology and conservation of *Lysandra bellargus* (Lepidoptera: Lycaenidae) in Britain. - J. Appl. Ecol. **20**:59-83.

THURNER, J. (1964): Die Lepidopterenfauna Jugoslavisch Mazedoniens. - I. Rhopalocera, Grypocera und Noctuidae. - Posebno Izd. prirod. Muz. Skopje **1**:1-158.

THURNER, J. (1967): Lepidopteren aus Morea. Ein weiterer Beitrag zur Fauna des Peleponnes (Griechenland). - Z. Wien. ent. Ges. **52**:50-58.

TINBERGEN, N. (1972): Instinktlehre. 5.Auflage. - 256 pp.,130 Abb. Berlin/Hamburg (Verlag P. Parey).

TREUSCH, H. (1973): Zur Kenntnis der weiblichen Duftorgane bei *Inachis io*, *Argynnis paphia* und *Gonepteryx rhamni* (Lep. Nymphalidae und Pieridae). - Dissertation (Darmstadt).

TUTT, J. W. (1896): British Butterflies. - 476 pp. G. Gill & Sons/London.

TUTT, J. W. (1908-1909): A natural history of the British butterflies, their world-wide variation and geographical distribution. **3**.Bd. - 8 + 410 pp. Stock/London & Friedländer/Berlin.

TUTT, J. W. (1909): Current notes: *Agriades caerulescens* n. n. = *albicans* H.-Sch. - Ent. Rec. J. Var. **21**:297-300.

TUTT, J. W. (1910a): *Agriades polonus* ZELLER, mit Bemerkungen über die bekannten Exemplare dieser Form. - Soc. ent. **25**(1):3.

TUTT, J. W. (1910b): The Rivieran races of *Agriades coridon*, PODA. - Soc. ent. **25**(11):42-44, (12):45-47.

TUTT, J. W. (1910-1914): A natural history of the British butterflies, their world-wide variation and geographical distribution. **4**. - 8 + 373 pp. Stock/London & Friedländer/ Berlin.

TYCAC, J. (1951): Sphragis ci sphragidoid u motylu. Sphragis ou Sphragidoid chez les Lépidoptères. - Casopis. Cesl. Spolec. Ent. **48**(1):94-98.

URBAHN, E. (1913): Abdominale Duftorgane bei weiblichen Schmetterlingen. Jenaische Zschr. Naturw. **50**:277-358.

URBAHN, E. (1961): Neue Untersuchungen zur Klärung der *Aricia agestis* Frage nach BEURET. - Mitt. Bl. Ins. Kunde **5**:101-107.

VERITY, R. (1915a): Le variazioni geografiche della "*Lycaena coridon*" PODA. - Boll. Soc. ent. Ital. **46**(1915):128-133.

VERITY, R. (1915b): Sur deux *Lycaena* confondus sous le nom de *L.* (*Agriades*) *corydon* PODA. - Ann. Soc. ent. Fr. **84**:514-520.

VERITY, R. (1919-1922): Seasonal polymorphism and races of some European Grypocera and Rhopalocera. - Ent. Rec. J. Var. **31**(1919): 26-31, 43-48, 87-89, 121-129, 178-184, 193-201; **32**(1920):3-8, 140-152; **33**(1921):170-176, 190-193, 210-214; **34**(1922):12-15, 68-73, 89-93, 124-142.

VERITY, R. (1926-1928): Zygaena, Grypocera and Rhopalocera of the Cottian Alpes compared with other races. - Ent. Rec. J. Var. **38**(1926):101-106, 120-126, 170-176; **39**(1927):122-126, 154-157, 172-175; **40**(1928):142-144, 160-163.

VERITY, R. (1927): Les *Agriades albicans* H.-S., *A. arragonensis* GERH. et *A. hispana* H.-S.(Lep., Lycaenidae) constituent probablement une unité specifique. - Bull. Soc. ent. Fr. **1927**: 205-208.

VERITY, R. (1929): Races du Midi de la France des *Agriades escheri* HB. et *coridon* PODA. - Bull. Soc. ent. Fr. **1929**:156-160.

VERITY, R. (1937): Variation of some butterflies in Anterior Asia and in Morocco. - Ent. Rec. J. Var. **49**:1-15.

VERITY, R. (1939): Essai sur la distinction des espèces du groupe de *Lysandra coridon* PODA. - Lambillionea **39**:210-222.

VERITY, R. (1943): Le Farfalle diurne D'Italia.-2. Divisione Lycaenida. - 12+401 pp., 15 (col.) + 6 schwarzw. Taf.; Marzocco/Florenz.

VERITY, R. (1951): Les variations géograpiques et saisonnières des Papillions diurnes en France. - 199pp. Ed. Sci. Nat., Le Charles, Paris.

VOIGT, C. (1890): Nachträge zu meinen Wanderungen in der Sierra Nevada. - Stettin Ent. Z. **51**:21-27.

VORBRODT, K. (1911): Die Schmetterlinge der Schweiz **1**.Bd. - 40+489 pp., 1 Tab., 1 Karte; Wyss/Bern.

WAGNER, F. (1909): Einige neue Lepidopterenformen. - Ent. Z. **23**(4):17-19.

WAGENER, S. (1983): Zur Struktur und Skulptur der Eihüllen einiger *Melanargia*-Arten (Lepidoptera: Satyridae). - Andrias **3**:73-96, 65 Abb., 1 Taf.

WARNECKE, G. (1934): Grundsätzliches zur Methodik zoogeographischer Untersuchungen in der Entomologie. - Int. ent. Z. **28**:437-441, 451-454, 461-465.

WARNECKE, G. (1955): Zum Problem der Generationenzahlen bei mitteleuropäischen Schmetterlingen. - Ent. Z. **65**(9):97-107.

WEIDEMANN, H. J. (1982): Künstliche Nachzuchtmethoden bei Tagfaltern, 2. - Ent. Z. **92**(18): 249-259.

WEIDEMANN, H. J. (1987): Tagfalter. Band I. Entwicklung - Lebensweise. - 282 pp. Neumann-Neudamm/Melsungen.

WILLMANN, R. (1984): Biospecies und Phylogenetische Systematik. Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. **21**:241-249.

WILTSHIRE, E. P. (1957): The Lepidoptera of Iraq. - 1-162 pp, 17 Taf., Bartholomew Press/Dorking.

WIMMERS, C. (1932): Bastarde unserer europäischen Bläulinge. - Int. ent. Z. **35**(24): 311-314.

ZELLER, P. C. (1845): *Polyommatus polonus*, eine neue Tagfalterart. - Stett. ent. Z. **3**:351-354.

ZELLER, P. C. (1847): Bemerkungen über die auf einer Reise nach Italien und Sicilien beobachteten Schmetterlingsarten. - "Iris" **2**:148-149.

ZELLER, P. C. (1852): Die Raupe von *Polyommatus coridon*. - Stett. ent. Z. **13**:125-128.

ZERNY, H. (1927): Die Lepidopterenfauna von Albarracin in Aragonien. - Eos **3**:299-342.

ZERNY, H. & SCHWINGENSCHUSS, L. (1935): Die Lepidopterenfauna des Grossen Atlas in Marokko und seiner Randgebiete. - Mem. Soc. Sci. Nat. Mar. **42**:1-157, 2 Taf.

ZWÖLFER, H. & BUSH, G. L. (1984): Sympatrische und parapatrische Artbildung. - Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. **22**:183-211.

Lepidoptera - Heterocera China

Iconographia Heterocerum Sinicorum

Beijing 1982 - 1983. 4 Bände.

1. Einige Microlep.-Familien, Geometridae, Zygaenidae, Thyatiridae u.a. 156 S. + 38 Farbtafeln 45,-
2. Notodontidae, Lymantriidae, Arctiidae, Amatidae. 117 S. + 37 Farbtafeln 38,-
3. Noctuidae, Agaristidae. 178 S. + 43 S. 50,-
4. Sphingidae, Bombycidae, Saturniidae, Lasiocampidae, Eupterotidae und verwandte Familien. 94 S. + 34 Farbtaf. 35,-

Text chinesisch, wissenschaftliche Namen latein. Die Farbtafeln sind recht gut. Da über den chinesichen Raum kaum Literatur existiert, ist diese Reihe sehr empfehlenswert. Die Farbabbildungen ermöglichen einen guten Vergleich.

===

Lepidoptera Deutschland

Weidemann, Tagfalter

Band 1 38,-
Band 2 (neuer Preis seit 1.1.1989) 48,-

Koch, Schmetterlinge Deutschlands

1.einbändige Ausgabe von 1984 - jetzt nur noch 38,-

Antiquariat Goecke & Evers, Inh. Erich Bauer, Am Bienenpfad 6a, 6845 Gross-Rohrheim